

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**АДАПТАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
К ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ  
ФАКТОРАМ СРЕДЫ**

**МАТЕРИАЛЫ V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ  
г. Челябинск, 2–3 октября 2014 г.**

**Челябинск  
2014**

УДК. 5 (069)  
ББК 20. 1А 28

**Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды:** материалы V Международной научно-практической конференции. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2014. – 488 с.

ISBN 978-5-9772-0323-4

Сборник материалов V Международной научно-практической конференции «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» охватывает широкий круг научных проблем – от радиационной биологии до физиологии спорта, вопросы психофизиологических аспектов адаптации человека, экспериментальной и экологической физиологии, медико-биологических основ формирования экологической культуры, здоровья и безопасного образа жизни. Тексты материалов конференции и кратких сообщений приводятся в авторской редакции, приведенный в них фактический материал не корректировался.

Материалы конференции представляют интерес для научных работников, преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов, занимающихся изучением медико-биологических, экологических, психофизиологических аспектов адаптации.

*Сборник подготовлен в рамках выполнения проектной части государственного задания в сфере научной деятельности образовательным организациям высшего образования, подведомственным Минобрнауки России (рег. № 2669).*

#### ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Садырин В.В. (председатель), Потапова М.В. (сопредседатель), Левина С.Г. (сопредседатель), Шибкова Д.З. (сопредседатель), Айзман Р.И., Аклеев А.В., Гребнева Н.Н., Mukataeva Z., Румянцевва Э.Р., Sybirna N., Харисов Ф.Ф., Шевцов А.В.

#### ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Байгужин П.А., Будук-оол Л.К., Быков Е.В., Ефимова Н.В., Ламехов Ю.Г., Литовченко О.Г., Толстых Е.И., Шаяхметова Э.Ш.

ISBN 978-5-9772-0323-4

© Издательство Челябинского  
государственного педагогического  
университета, 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

ИСТОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «АДАПТАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ К ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ» <i>Шибкова Д.З.</i> .....	13
<b>РАДИОБИОЛОГИЯ И РАДИОЭКОЛОГИЯ</b>	
ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСТРОГО ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ, БРОМАТА НАТРИЯ И НИТРАТА НАТРИЯ НА РОСТ КОРНЯ ПРОРОСТКА ЛАТУКА ( <i>LACTUCA SATIVA</i> ) <i>Осипов Д.И., Пряхин Е.А.</i> .....	15
АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФОРМ $^{90}\text{Sr}$ и $^{137}\text{Cs}$ В ВОДЕ РЕКИ ТЕЧА <i>Осипов Д.И., Попова И.Я., Пряхин Е.А.</i> .....	16
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ И В ЭРИТРОЦИТАХ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У РЫБ р. ТЕЧА <i>Шапошникова И.А.,</i> <i>Обвинцева Н.А., Стяжкина Е.В., Тряпицына Г.А.</i> .....	17
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕДИКО-ДОЗИМЕТРИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ УРАЛЬСКОГО НАУНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ <i>Тряпицына С.В., Старцев Н.В.</i> .....	18
РЕАКЦИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ РЫБ НА ХРОНИЧЕСКОЕ РАДИАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ <i>Тряпицына Г.А., Егорейченков Е.А., Пряхин Е.А., Зырянова М.Л.,</i> <i>Аклеев А.В.</i> .....	20
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ <i>ANODONTA PISCINALIS</i> ИЗ ВОДОЕМОВ В-4, В-10 и В-11 ТЕЧЕНСКОГО КАСКАДА ПО «МАЯК» <i>Егорейченков Е.А., Аклеев А.В.</i> .....	21
ОКРАСКА ПЛАВНИКОВ ОКУНЯ ОБИТАЮЩЕГО В РАДИОАКТИВНО- ЗАГРЯЗНЕННОЙ р. ТЕЧА <i>Егорейченков Е.А., Осипов Д.И., Пряхин Е.А., Рудольфсен Г.</i> .	22
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ПРОБ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ ДЛЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ И РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ <i>Усольцев Д.В., Шишкина Е.А.,</i> <i>Осипов Д.И., Андреев С.С., Перемыслова Л.М., Пряхин Е.А.</i> .....	23
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА ДОЗ НА ОРГАНЫ ПИЩЕВАРИ- ТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЧЛЕНОВ КОГОРТ РЕКИ ТЕЧА <i>Толстых Е.И., Шагина</i> <i>Н.Б., Дегтева М.О., Ansraugh L.R., Napier V.A.</i> .....	24
КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ $^{90}\text{Sr}$ В ВОДЫ РЕКИ ТЕЧА <i>Мельников В.С., Попова И.Я.</i> .....	27
СОДЕРЖАНИЕ ДОЛГОЖИВУЩИХ РАДИОНУКЛИДОВ $^{90}\text{Sr}$ И $^{137}\text{Cs}$ В ВОДЕ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯ ОЗЕР МАЛЫЕ КИРПИЧИКИ И КУЯШ <i>Каблова К.В.,</i> <i>Шарова Л.Ф., Парфилова Н.С.</i> .....	29

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ДОЛГОЖИВУЩИХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ВОДОСБОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
ОЗЕР КОЖАКУЛЬ И МАЛЫЕ КИРПИЧКИ *Сутягин А.А., Левина С.Г., Дерягин В.В.* ... 33

## **АДАПТАЦИЯ БИОСИСТЕМ К ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ**

О РОЛИ СОЦИАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВЕННОЙ  
НЕМАТОДЫ *Caenorhabditis elegans* К ДЕЙСТВИЮ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ *Белова Е.Б., Колсанова Р.Р., Гайнутдинов М.Х.,  
Калинникова Т.Б.* ..... 39

ХОЛИНЕРГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КАК ВОЗМОЖНАЯ МИШЕНЬ ДЕЙСТВИЯ  
ТЕПЛООВОГО СТРЕССА НА ОРГАНИЗМ ПОЧВЕННЫХ НЕМАТОД *Caenorhabditis  
elegans* И *Caenorhabditis briggsae* *Белова Е.Б., Колсанова Р.Р., Гайнутдинов М.Х.,  
Калинникова Т.Б.* ..... 42

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭВГЛЕНОВЫХ ЖГУТИКОНОСЦЕВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ  
СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМА *Устинова О.В.* ..... 45

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ИШИМА ПО  
ВИЗУАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ  
*Гулякин А.А.* ..... 48

ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АТТРАКТИВНОСТИ ЛАНДШАФТОВ  
*Мусатов В.А.* ..... 51

ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ГНЕЗД И ЯИЦ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ  
*Буланова М.А.* ..... 55

ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ВЫЛУПЛЕНИЯ ПТЕНЦОВ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ В РИТМИЧНЫХ И  
АРИТМИЧНЫХ КЛАДКАХ *Лошакова А.А.* ..... 58

ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИИ БИОСИСТЕМ К РАЗЛИЧНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ  
В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ ПО ВЫБОРУ «ЗООГЕОГРАФИЯ» *Ламехова Е.А.,  
Мосиенко М.Ю.* ..... 64

АДАПТАЦИИ РЕПТИЛИЙ К ПЕРЕМЕННЫМ ТЕМПЕРАТУРАМ *Литвинов Н.А.* ..... 67

АДАПТАЦИИ КРУГЛОГОЛОВОК-ВЕРТИХВОСТОК К АРИДНЫМ УСЛОВИЯМ  
ЮГА РОССИИ *Югов М.В., Литвинов Н.А.* ..... 70

АДАПТАЦИЯ РЕПТИЛИЙ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ К ГЕЛЬМИНТОЗАМ  
*Уланова Д.С., Ганицук С.В.* ..... 72

ЗООПЛАНКТОННЫЕ СООБЩЕСТВА ВОДОЕМОВ-ХРАНИЛИЩ ЖИДКИХ  
РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ПО «МАЯК» *Осипов Д.И., Атаманюк Н.И.,  
Коновалов А.В., Иванов И.А.* ..... 78

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА ВОДОЕМА В-3 ТЕЧЕНСКОГО КАСКАДА  
ВОДОЕМОВ *Осипова О.Ф., Иванов И.А., Пряхин Е.А.* ..... 79

СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ЭМБРИОНОВ И ПТЕНЦОВ ЧАЙКИ  
СЕРЕБРИСТОЙ (*LARUS ARGENTATUS*), ОБИТАЮЩЕЙ НА РАДИОАКТИВНО-  
ЗАГРЯЗНЕННОМ ВОДОЕМЕ *Могильникова Н.И., Ламехов Ю.Г., Пряхин Е.А.* ..... 80

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИХТИОФАУНЫ Р. ТЕЧА <i>Пряхин Е.А., Тряпичина Г.А., Осипов Д.И., Шишкина Е.А., Аклеев А.В.</i> .....	84
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СУБАРКТИЧЕСКИХ ГРЫЗУНОВ <i>Панасова Ю.О.</i> .....	85
ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГРЫЗУНОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ ИХ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИСТОРИИ <i>Данилов А.Н., Чибиряк М.В., Панасова Ю.О., Данилова М.Н.</i> .....	86
ВЛИЯНИЕ ОСМОТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СТРУКТУРУ ГЕМОЦИТОВ ВОДЯНОГО ОСЛИКА <i>ASELLUS AQUATICUS Курносова К.Д.</i> .....	90
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕМОЦИТОВ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА <i>DICTYOPTERA</i> К ИЗМЕНЕНИЮ ОСМОТИЧНОСТИ СРЕДЫ <i>Гребцова Е.А., Присный А.А.</i> .....	92
<b>ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА</b>	
ИЗМЕНЕНИЯ УЧЕБНО-ГODOVOЙ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПСИХОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ У УЧАЩИХСЯ 1-Х И 5-Х КЛАССОВ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ <i>Панкова Н.Б., Афанасьева Е.В., Богданова Е.В., Ковалёва О.И., Лебедева М.А., Хлебникова Н.Н., Черепов А.Б., Карганов М.Ю.</i> .....	96
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНОЙ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ <i>Курсанов В.М., Шибкова Д.З.</i> .....	101
ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ <i>Бакиев Д.А.</i> .....	105
ПСИХОМОТОРНЫЕ КАЧЕСТВА СОТРУДНИКОВ ОГЗ <i>Галин М.Р.</i> .....	109
ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОТРУДНИКОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ЗАЩИТУ <i>Халфина Р.Р.</i> .....	112
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ ВЫПУСКНЫХ КЛАССОВ, ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ <i>Макунина О.А., Якубовская И.А.</i> .....	118
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ПРИ СУБЪЕКТИВНОМ БЛАГОПОЛУЧИИ <i>Махмутъева Ю.М., Кошелев Д.И., Баишкатов С.А.</i> .....	122
ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛУХОВЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ У ПОДРОСТКОВ С НАРУШЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОГНИТИВНЫХ ЗАДАНИЙ <i>Лапина Л.М.</i> .....	127
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ПЕРВОКУРСНИКОВ ТУВЫ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ И АГРЕССИИ <i>Будук-оол Л.К., Сарыг С.К., Ховалыг А.М.</i> .....	129
МОНИТОРИНГ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ ТУВИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА <i>А.М. Ховалыг, Л.К. Будук-оол, С.К. Сарыг</i> .....	132

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ <i>Казин Э.М., Федоров А.И.</i> ....	136
ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ОЦЕНКЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА <i>Любомирова С.И., Байгужин П.А.</i> .....	140
ОЦЕНКА ПРОИЗВОЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДВИЖЕНИЙ У СТУДЕНТОК <i>Шапошникова М.В., Соколова Т.Л.</i> .....	143
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ПСИХОДИНАМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ЛИЧНОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА У СОТРУДНИКОВ МВД <i>Кондратьева О.Г., Набиев Р.Г., Строкин А.А.</i> .....	146
ДИНАМИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА СТУДЕНТОК С РАЗНОЙ ОРГАНИЗОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ <i>Жомин К.М., Рубанович В.Б., Айзман Р.И.</i> .....	149
ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ У СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД СЕССИИ <i>Редько А.В.</i> .....	152
ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ВОЛЕВОЙ СФЕРЫ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ <i>Савченков А.В.</i> .....	154
РОЛЬ ЗРИТЕЛЬНОГО ПОИСКА И ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ В АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К ФАКТОРАМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ <i>Бондарь Г.Г., Гусач Ю.И., Ивлев С.А.</i> .....	156
ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕНИ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ УЧАЩИХСЯ 10–15 ЛЕТ <i>Семенова М.В., Шибкова Д.З.</i> .....	162
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ <i>Шибкова Д.З., Семенова М.В.</i> ....	165
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ СОБЫТИЕ КАК РЕСУРС АДАПТАЦИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ В УСЛОВИЯХ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА <i>Бенгардт А. А.</i> .....	167
ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ РИТМА СЕРДЦА СТУДЕНТОК В УСЛОВИЯХ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ МОДЕЛИ РЕГЛАМЕНТИРОВАННОЙ УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПЦИИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ <i>Прачева А.А.</i> .....	171
ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У ОФИСНЫХ СЛУЖАЩИХ В ДИНАМИКЕ ПЕРИОДА ПРИМЕНЕНИЯ КОРРИГИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ <i>Халфин Р.М., Байгужин П.А.</i> .....	175
ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОРТРЕТА СТУДЕНТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РАЗНЫМ ПРОГРАММАМ <i>Ветхова М.Ю.</i> .....	180
ВЫЗВАННАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА ПРИ ВОСПРИЯТИИ ФИГУР КНИЗСА <i>Миняева Н.Р., Столетний А.С.</i> .....	184

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ В КОСТНОМ МОЗГЕ БЕРЕМЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА <i>Шилкова Т.В., Шибкова Д.З.</i> .....	186
ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ МЫШЕЙ ЛИНИИ СВА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЕЦИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА <i>Овчинникова А.В., Шилкова Т.В., Шибкова Д.З.</i> .....	189
РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У РАБОТНИКОВ СОВРЕМЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА <i>Трапезникова Т.И., Масягутова Л.М.</i> .....	192
ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ В ДИНАМИКЕ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЕ <i>Шибков А.А.</i> .....	193
МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЫХАНИЯ У КРЫС В ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИИ ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИИ <i>Арокина Н.К.</i> .....	196
ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП РАБОТАЮЩИХ К НАПРЯЖЕННОМУ ЗРИТЕЛЬНОМУ ТРУДУ <i>Никонов В.А., Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Долгая Е.А.</i> .....	199
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ АДАПТАЦИИ К СЕВЕРУ <i>Гребнева Н.Н.</i> .....	202
ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОВАРИОЭКТОМИИ И ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ГОРМОНАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ НА ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРЫС <i>Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р.</i> .....	204
СОСТОЯНИЕ НЕЙРОГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНЫМ РИТМОМ В ДИНАМИКЕ СТАРЕНИЯ КРЫС ПРИ ПОВТОРНЫХ СЕАНСАХ РИТМИЧЕСКОГО ОБЩЕГО ЭКСТРЕМАЛЬНОГО (-120°C) ОХЛАЖДЕНИЯ <i>Руднева Ю.В.</i> .....	207
ДИНАМИКА УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПЕРВОКЛАССНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ <i>Шишова А.В., Ланина Е.А.</i> .....	212
ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЦА ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ГИПЕРТРОФИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У МУЖЧИН МУСКУЛЬНОГО СОМАТОТИПА <i>Владимирова Я.Б., Маслова Н.А.</i> .....	214
МЕСТО ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В РЕЗУЛЬТАТАХ ЭТОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ» <i>Байгужин П.А., Соловова Н.С.</i> .....	216
АДАПТАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ В РЕПРОДУКТОЛОГИИ: ПОВЫШЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СПЕРМАТОЗОИДОВ У ПАЦИЕНТОВ С ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ УРОГЕНИТАЛЬНОГО ТРАКТА <i>Гизингер О.А., Летяева О.И., Францева О.В., Забирова М.Р.</i> .....	222
ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНЫМ РИТМОМ У КРЫС С АЛИМЕНТАРНЫМ ОЖИРЕНИЕМ НА ФОНЕ РИТМИЧЕСКИХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ХОЛОДОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (-120°C) <i>Чернявская Е.А., Бабийчук В.Г.</i> .....	227

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В КОМПЛЕКСЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ-ОПЕРАТОРОВ СО СМЕННЫМ РЕЖИМОМ СЛУЖБЫ <i>Потапов Р.В., Зарипов А.А.</i> .....	231
АДАПТАЦИЯ КОСТНОГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ НА ИМПЛАНТАЦИЮ СПИЦ В УСЛОВИЯХ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО ОСТЕОПОРОЗА <i>Трифопова Е.Б., Гюльназарова С.В., Ганжа А.А., Бурматова А.Ю.</i> .....	236
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА <i>Блинова Н.Г., Кошко Н.Н., Васина Е.В., Аверьянова Н.В.</i> .....	239
ХЕМОКОММУНИКАЦИЯ У ЛЮДЕЙ И ВОЗМОЖНОСТИ НЕИНВАЗИВНОЙ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ПСИХОСОЦИАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НА ОСНОВЕ ЛЕТУЧИХ ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА <i>Литвинова Н.А., Разоренова Ю.Ю., Зубрикова К.Ю.</i> .....	243
ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЯ И ТАБАКОКУРЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ НЕНЦЕВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА <i>Логинов С.И., Лобова В.А., Ковешников А.А.</i> .....	248
ОСОБЕННОСТИ ХРОНОТИПОВ СТУДЕНТОВ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ <i>Кравченко А.П.</i> .....	251
ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА И КРАЙНЕГО СЕВЕРА В ДИНАМИКЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА <i>Филимонов В.Н., Мальчевский В.А.</i> .....	255
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ К ЗАГРЯЗНЕНИЯМ ПРОМЫШЛЕННОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ХАРАКТЕРА <i>Е.А. Скворцова, А.П. Захаров.</i> .....	262
ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА НА АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И УРОВЕНЬ АЛЬДОСТЕРОНА <i>Эрдыниева Т.А., Обут Т.А., Овсякова М.В., Обут Е.Т., Егорова С.А.</i> .....	264
ПРИЧИНЫ, МЕХАНИЗМ, ДИАГНОСТИКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАРУШЕНИЙ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И РЕЧЕВАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ НА ПРИМЕРЕ РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Чикова О.Л., Захаров А.П., Костюкевич С.В.</i> .....	268
ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИОННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ У СТУДЕНТОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА <i>Сарыг С.К., Будук-оол Л.К.</i> .....	273
СПЕРМАТОГЕНЕЗ У КРЫС ПРИ НАРУШЕНИИ ГЕМАТОТЕСТИКУЛЯРНОГО БАРЬЕРА НА ФОНЕ СТИМУЛЯЦИИ МАКРОФАГОВ <i>Григорьева Е.В., Храмова Ю.С.</i> ..	276
АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К УСЛОВИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ <i>Фатеева Н.М.</i> .....	279
ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ ПРЕПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ <i>Чеснокова Л.Л., Михайлова Л.А., Мальцева Е.А.</i> .....	284



ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА РАБОТНИКОВ СОЦИАЛЬНОГО ЦЕНТРА <i>Луговая Е.А., Степанова Е.М.</i> .....	287
АДАПТАЦИОННО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ У ЖЕНЩИН С НОРМАЛЬНО ПРОТЕКАЮЩЕЙ БЕРЕМЕННОСТЬЮ И С ГЕСТОЗОМ <i>Цанов Е.Г.</i> ...	288
ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРИТМА В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ КАК МОДЕЛЬ АДАПТАЦИИ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ШКОЛЬНИКОВ <i>Гилева О.Б.</i> .....	296
ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ 9–11 ЛЕТ – УРОЖЕНЦЕВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ <i>М.С. Ишбулатова, В.Н. Собакаръ</i> .....	301
МОНИТОРИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ЕДИНЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАН- ДАРТОВ <i>Смирнова Ю.В., Шибков А.А.</i> .....	303
СРЕДОВОЕ ВЛИЯНИЕ НА ДИНАМИКУ ТРУДОВОЙ АДАПТАЦИИ РАБОТНИКОВ ВУЗОВ Г. ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ МОСКВЫ И ЕЛЬЦА <i>Дмитриева Н.Ю.</i> .....	306
ДИНАМИКА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ИНОГОРОДНИХ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СТОЛИЧНОГО МЕГАПОЛИСА <i>Кузьмина Я.В., Глебов В.В.</i> .....	310
ОЦЕНКА МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ ВЬЕТНАМ <i>Нгуен В.Х.Ф.</i> .....	312
УРОВЕНЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БАНГЛАДЕШ <i>Аллам Мд Ш., Родионова О.М.</i> .....	315
ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ РАБОТУ ОРГАНИЗМА СТРОИТЕЛЕЙ <i>Сидельников А.Ю.</i> .....	318
АКУСТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА <i>Усольцева М.Ю.</i> .....	320
<b>ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА</b>	
СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ДЗЮДО <i>Горелова Г.Г., Мингазо С.Э.</i> .....	323
ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЗМА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОВ ФИТНЕС-АЭРОБИКИ С УЧЕТОМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ <i>Лагутина М.В.</i> .....	325
ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ <i>Базунов А.А., Башкатов С.А.</i> .....	332
АДАПТАЦИЯ К НАГРУЗКАМ У МОЛОДЫХ СПОРТСМЕНОВ С ЛОЖНЫМИ СУХОЖИЛИЯМИ В СЕРДЦЕ <i>Мехдиева К.Р., Тимохина В.Э., Бляхман Ф.А.</i> .....	335
ДИНАМИКА НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ТЕННИСИСТОВ 7–8 ЛЕТ С УЧЕТОМ ГЕНДЕРНЫХ РАЗЛИЧИЙ <i>Галимова А.С., Халфина Р.Р.</i> .....	338

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СПОРТИВНОГО ОТБОРА В СЛУЖЕБНО-ПРИКЛАДНЫХ ВИДАХ СПОРТА <i>Кислицын М.Н.</i> .....	339
ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ СИЛОВЫМ ФИТНЕСОМ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА <i>Белюсова Н.А., Мамылина Н.В.</i> .....	343
РОЛЬ ГИДРОКИНЕЗОТЕРАПИИ В КОРРЕКЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА <i>Балберова О.В., Ефимова Н.В.</i> .....	345
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС УЧАЩИХСЯ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИХ СПОРТИВНЫХ ШКОЛ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПОДГОТОВКИ <i>Антипова О.С., Харитонов Л.Г.</i> .....	349
КЛАССИФИКАЦИЯ РЕАКЦИЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНОВ НА СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ <i>Латухов С.В., Тупиц И.Д.</i> .....	352
РОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ 14–15 ЛЕТ НА СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА <i>Кислякова С.С., Сарайкин Д.А., Павлова В.И., Сегал М.С.</i> .....	357
ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ-БИАТЛОНИСТОВ ПОСРЕДСТВОМ ЛАБОРАТОРНОГО БИОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА <i>Фролова О.В., Ковязина О.Л., Лепунова О.Н., Кондакова Ю.А.</i> .....	360
КОРРЕКЦИЯ ДИСФУНКЦИИ ЛИМБИЧЕСКОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДАМИ ЧЖУН ЮАНЬ ЦИГУН <i>Сазонова Е.А.</i> .....	365
ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЮНОШЕЙ ДОПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА <i>Шамсутдинов Ш.А., Ермолаев А.П.</i> .....	369
ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ РИТМА СЕРДЦА У ДЕТЕЙ 10–11 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЧЕРЛИДИНГОМ <i>Быков Е.В., Тянюгина М.В., Аксенова Н.В.</i> .....	371
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ И УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ СПОРТСМЕНОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ДИСКОНФОРТНЫХ ФАКТОРАХ СРЕДЫ <i>Лопсан А.Д., Будук-оол Л.К.</i> .....	375
ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ АКТИВНОСТИ АМИЛАЗЫ ОТ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ <i>Лисун Н.М., Алиева Н.В.</i> .....	378
ВЛИЯНИЕ МЕХАНОТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ МАЛЬЧИКОВ СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С НАРУШЕНИЕМ ОСАНКИ <i>Сабирьянова Е.С., Харламов Е.С.</i> .....	379
ВЛИЯНИЕ ТАНЦЕВАЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ НА ОСНОВЕ МОДЕРН-ДЖАЗ ТАНЦА НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОК СПОРТИВНОГО ВУЗА <i>Захарова Э.Э., Орлова Е.В.</i> .....	381
МЕТОДИКА СУСТАВНОЙ ПСИХОДВИГАТЕЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ В КОРРЕКЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА <i>Перемазова Р. Г.</i> .....	384

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК В ТХЭКВОНДО <i>Терзи М.С., Сарайкин Д.А., Павлова В.И.</i> .....	388
ПОКАЗАТЕЛИ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ДОШКОЛЬНИКОВ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ КОРРЕКЦИИ <i>Володина Н.В.</i> .....	391
ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОК – БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИТНЕС-АЭРОБИКОЙ <i>Шафикова Л.Р., Гайнуллин Р.А.</i> .....	394
ОЦЕНКА ТИПА РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ <i>Сидоркина Е.Г., Быков Е.В.</i> .....	397
ОСОБЕННОСТИ СТАТОКИНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У СПОРТМЕНОВ С РАЗЛИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ НАГРУЗОК <i>Зинурова Н.Г., Быков Е.В., Чипышев А.В.</i> .....	400
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ АДАПТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ ПУТЕМ ИНГИБИРОВАНИЯ GDF-8 <i>Андрощук Д.И., Байгужин П.А.</i> .....	404

## **МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЗДОРОВЬЯ И БЕЗОПАСНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ**

АНАЛИЗ УРОВНЯ СОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ТВЕРСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОЛЛЕДЖА <i>Аксенова А.В., Макарова И.И., Шукаева И.Н., Аль-Дауд Д.Д.</i> .....	408
ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ – ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ВСЕХ УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС II ПОКОЛЕНИЯ <i>Гырдымова С.В.</i> .....	411
МЕТОД ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КАК ОСНОВА ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА К ФОРМИРОВАНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ОБУЧАЮЩИХСЯ <i>Булатова Т.Е.</i> .....	415
ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ 1 КУРСА СФ БАШГУ <i>Салеев Э.Р., Крылов В.М.</i> .....	420
ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ <i>Жукова Т.В., Харагургиева И.М., Свинтуховский О.А., Кононенко Н.А., Сбыковская Л.В.</i> .....	424
ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ НА УРОВЕНЬ УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ <i>Губина А.А.</i> .....	426
МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ <i>Малярчук Н.Н.</i> .....	429
КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ НАСЛЕДСТВЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА <i>Рязанова Л.А., Алфёрова И.П.</i> .....	432

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ БОЛЕЗНИ ДАУНА В ГОРОДЕ ЧЕЛЯБИНСКЕ <i>Рязанова Л.А., Алфёрова И.П.</i> .....	434
«ЦЕНА» И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ПО СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ: СПЕЦИФИКА ВЗАИМОУСЛОВЛЕННОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ <i>Антипова Е.И.</i> .....	436
ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОУН-ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОЯСНИЧНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА <i>Кондрашкин П.В., Быков Е.В.</i> .	439
РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВЬЯ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ <i>Аюпова Р.А., Старцева Г.Р.</i> .....	442
ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГОВ <i>Аюпова Р.А., Старцева Г.Р.</i> .....	446
ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА <i>Лыцкова Н.Л.</i> .....	449
ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТНОГО АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И РИСК ФОРМИРОВАНИЯ АДДИКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕЙ ВЫПУСКНЫХ КЛАССОВ <i>Брянцева Е.В., Калишевич С.Ю.</i> .....	450
ТЕСТИРОВАНИЕ ИМЕЮЩЕГОСЯ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ У ЛИЦ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ, ВКЛЮЧАЯ ИНВАЛИДОВ <i>Черная А.И., Пелих Е.Ю., Аксенов А.В., Ярыгина М.А., Ненахов И.Г., Шелехов А.А.</i> .....	455
ХАРАКТЕРИСТИКА УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛАХ САНКТ- ПЕТЕРБУРГА <i>Евсеева О.Э., Черная А.И., Никифорова Н.В., Ярыгина М.А., Шелехов А.А.</i>	460
БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДДИКЦИЙ И ИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ <i>Калишевич С.Ю.</i> .....	464
МОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ I КУРСА С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ВЕДЕНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ <i>Мухина А.В., Евсеева О.Э., Гамов А.Е.</i> .....	472
ОМЕГА-ПОТЕНЦИАЛ КАК ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ БОКСЕРОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ <i>Шаяхметова Э.Ш., Муфтахина Р.М., Линтварев А.Л.</i> .....	475
ХАРАКТЕРИСТИКА АДАПТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОМИО- ГРАФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАИБОЛЕЕ НАГРУЖАЕМЫХ МЫШЕЧНЫХ ГРУПП ЛЕГКОАТЛЕТОВ-ПАРАЛИМПИЙЦЕВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ <i>Шевцов А.В., Красноперова Т.В., Буйлов П.З., Ивлев В.И.</i> .....	478
РЕГУЛЯЦИЯ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ- ГОРНОЛЫЖНИКОВ С ПОРАЖЕНИЕМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД <i>Шевцов А.В., Красноперова Т.В.</i> .....	482
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА <i>Михайлова Л.А., Чеснокова Л.Л., Мальцева Е.А.</i> .....	486

Д.З. Шибкова  
Россия, г. Челябинск  
Shibkova2006@mail.ru

## **ИСТОРИЯ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «АДАПТАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ К ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ»**

Впервые в марте 2001 года кафедра биологии человека и животных и медико-биологической подготовки организовала региональную конференцию представителей различных научно-исследовательских организаций и ведущих высших учебных заведений Уральского региона. На конференции обсуждались вопросы, связанные с научными направлениями ведущих и молодых ученых, возможностями публиковать результаты исследований в едином сборнике и привлечения студентов к научно-исследовательской деятельности, а также расширения научных контактов до международного уровня.

Первая конференция была представлена 3 секциями: «Актуальные вопросы радиологии и радиобиологии и пути их решения в Уральском регионе»; «Адаптация растущего организма к умственным и физическим нагрузкам, пути повышения адаптационных возможностей организма»; «Адаптация природных биосистем в условиях воздействия антропогенных факторов».

В конференции приняли участие порядка 100 человек не только из Уральского региона, приехали ученые из: Казахстана, Москвы, Новосибирска, Екатеринбурга, Челябинска и Озерска. Были представлены результаты совместных исследований челябинских ученых УНПЦРМ со специалистами из Великобритании и Германии

Успех первой конференции сделал возможным проведение в декабре 2002 года II Региональной конференции «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды», в которой приняли участие 103 представителя науки и образования из Москвы, Кирова, Оренбурга, Уфы, Перми, Екатеринбурга, Челябинска, Магнитогорска, Кургана, Озерска.

Помимо расширения географии участников был увеличен круг обсуждаемых направлений современных исследований, была добавлена новая секция конференции, под названием эколого-этологические адаптации в онтогенезе птиц пресмыкающихся.

**В октябре 2004 года конференция прошла в статусе – Всероссийской.** В форуме приняли очное и заочное участие 126 представителей научного сообщества ближнего зарубежья (Армения, Азербайджан), дальнего (США, Германия, Новая Гвинея), а так же разных городов нашей страны: (Москвы, Санкт-Петербурга, Уфы, Липецка, Нижнего Тагила, Омска, Архангельска, Екатеринбурга, Челябинска, Перми, Кургана, Озерска, Варны, Ишима, Кусы). В резолюции конференции были отмечены: высокая теоретическая и практическая значимость научных результатов, представленных на конференции и широкий диапазон представленных научных интересов.

**С 2006 года конференция «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» приобрела статус Международной.** В материалах конференции отражено участие **158** авторов статей ученых разных стран: Соединенных штатов Америки, Германии, Азербайджана, Армении, Республики Гвинея. Ученые более, чем из 20 городов представляли Российскую Федерацию, в том числе: г. Москва, г. Санкт-Петербург, г. Архангельск, г. Барнаул, г. Владивосток, г. Екатеринбург, г. Казань, г. Курган, г. Липецк,

г. Магадан, г. Нижний Тагил, г. Новосибирск, г. Омск, г. Оренбург, г. Пермь, г. Сыктывкар, г. Саранск, г. Стерлитамак, г. Чебоксары, г. Улан-Удэ, г. Уфа.

В оргкомитет конференции вошли ученые, известные далеко за пределами Российской Федерации: Аклеев А.В., д.м.н., профессор директор УНПЦ РМ (г. Челябинск); Дымшиц Г.М., д.б.н., профессор, заведующий Лабораторией Института цитологии и генетики (г. Новосибирск); Пелевина И.И., д.б.н., профессор, зав. лабораторией Института химической физики им. Н.Н. Семенова РАН (г. Москва); Трапезников А.В., д.б.н., зав. отделом континентальной радиоэкологии Института экологии растений и животных УрО РАН (г. Екатеринбург); Циркин В.И., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии КГМА (г. Киров).

**II Международная научно-практическая конференция** «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» состоявшаяся в октябре **2008 года** собрала 350 заочных и очных участников из: Азербайджана, Армении, Великобритании (Агентство здравоохранения Великобритании), Гвинеи, Израиля, Украины (Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН, г. Киев). Российская Федерация была представлена учеными из Москвы, Санкт-Петербурга, Архангельска, Екатеринбурга, Ишима, Казани, Кургана, Обнинска, Озерска, Омска, Перми, Саранска, Саратова, Стерлитамака, Уфы, Челябинска и Шадринска.

В рамках проводимой конференции были представлены стендовые доклады самых молодых участников конференции: аспирантов и студентов.

**Шестой форум** по проблемам адаптации биологических систем, проведенный в статусе III Международной научно-практической конференции «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» в **2010 году** прошел в формате заочной интернет – конференции. По итогам работы опубликован традиционный сборник материалов конференции. В работе заочной конференции приняли участие 204 человека, из 16 городов Российской Федерации; международное участие было обеспечено авторами материалов из следующих стран: Азербайджана (г. Баку), Армении (г. Ереван), Украины (г. Киев, г. Симферополь), а также совместными работами авторского коллектива Уральского-научно-практического центра радиационной медицины (г. Челябинск) и представителями из Германии (г. Мюнхен) и Италии (г. Милан). Квалификационный состав участников конференции: около 20 % участников составили специалисты высшей квалификации – доктора наук, 45% – кандидатов наук, 35 % от числа участников составили молодые ученые, аспиранты, студенты. В резолюции было отмечено, что конференция 2010 года еще раз подтвердила значительный вклад в развитие отечественной науки ученых высших учебных заведений и научно-практических центров Российской Федерации и стран СНГ

**Конференция 2012 года** продолжила многолетнюю традицию по привлечению к сотрудничеству специалистов различных научных областей (биофизики, радиобиологии, экологии, медицины, психофизиологии, физиологии, ботаники, зоологии, генетики и др.), молодых ученых, аспирантов и студентов, интересующихся современными отраслями научных исследований и последними достижениями в области науки и образования.

**Конференция 2014 года** посвящена 80-летнему юбилею Челябинского государственного педагогического университета, кафедры анатомии, физиологии человека и животных, естественно-технологического факультета. Мы поздравляем всех участников конференции с праздником и желаем успешной творческой работы, интересной дискуссии и новых научных открытий.

## РАДИОБИОЛОГИЯ И РАДИОЭКОЛОГИЯ

Осипов Д.И., Пряхин Е.А.

Россия, г. Челябинск

osipov\_d@list.ru

### ВЛИЯНИЕ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОСТРОГО ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ, БРОМАТА НАТРИЯ И НИТРАТА НАТРИЯ НА РОСТ КОРНЯ ПРОРОСТКА ЛАТУКА (*LACTUCA SATIVA*)

Проблема комбинированного и сочетанного действия на биологические системы является одной из наиболее сложных в экологии и радиэкологии.

На Южном Урале более 50 лет существуют специальные промышленные водоемы-хранилища жидких радиоактивных отходов ПО «Маяк». Среди них вторым по уровню радиоактивного загрязнения является «Старое Болото» (суммарная  $\beta$ -активность воды изменялась в период наблюдений от 0,4 МБк/л до 4,5 МБк/л, суммарная  $\alpha$ -активность изменялась от 43 до 420 Бк/л). Также для этого водоема характерен высокий уровень химического загрязнения, в частности, концентрация нитратов в воде составляет 2,5 – 4,4 г/л, бромата натрия — до 35 мг/л. Большой интерес представляет вопрос о взаимодействии радиационного и химического загрязнения при воздействии на гидробионтов водоема.

В лабораторных опытах использовали семена *Lactuca sativa*, в качестве отклика использовали изменение длины корня проростка. Для оценки действия химических токсикантов использовали растворы соответствующей соли в 7 различных концентрациях, в качестве контроля использовали дистиллированную воду. Для оценки влияния острого внешнего гамма-облучения семена после экспозиции в течение 24 часов в дистиллированной воде подвергали гамма-облучению в 7 дозах на гамма-установке с источниками гамма-излучения на основе  $^{137}\text{Cs}$  с мощностью дозы 62 сГр/мин. Для оценки сочетанного действия острого внешнего гамма-облучения, нитратов и броматов семена после 24-часовой экспозиции в каждой из тестируемых концентраций растворов обеих солей облучали на гамма-установке. Для расчета эффективных концентраций или доз использовали пакет *drc* для R. Для расчета мощностей дозы облучения гидробионтов в водоеме В-17 использовался пакет *ERICA Assessment Tool 2012*.

В наших исследованиях было выявлено, что значение  $\text{ЭК}_{50}$  нитратов (эффективная концентрация, приводящая к 50% угнетению роста корня проростка) для латука составило 2,69 г/л, что сопоставимо с концентрацией нитратов в водоеме В-17. Это указывает на то, что нитраты могут оказывать выраженное токсическое действие на высшую водную растительность водоема. Эффективная концентрация бромата натрия в лабораторных опытах, приводящая к 50% угнетению роста корня проростка, составила 14,6 мг/л. Это меньше максимальной возможной концентрации этого вещества в водоеме В-17, что говорит о том, что бромат натрия, попавший в водоем будет оказывать токсическое действие на макрофиты. Эффективная доза гамма-облучения ( $\text{ЭД}_{50}$ ) в наших экспериментах составила 10,5 Гр. По нашим оценкам, в водоеме В-17 мощность дозы ионизирующего излучения на сосудистые растения в среднем составляет около 0,03 Гр/ч. Накопленная доза за 5 суток (срок, соответствующий длительности лабораторных экспериментов по оценке элонгации корня проростка латука)

составляет 3,6 Гр, что не исключает значимого для макрофитов радиационного воздействия. При сочетанном действии трех факторов (нитратов, броматов и гамма-облучения) эффект, в целом, находился в области антагонистического взаимодействия, хотя такие изменения достоверно не отличались от эффекта аддитивного взаимодействия. Для водоема В-17 это может обозначать, что эффекты для гидробионтов могут соответствовать сумме эффектов трех основных загрязняющих факторов – нитратов, броматов и радиоактивного загрязнения, или оказаться чуть меньше, чем при суммировании их эффектов.

Осипов Д.И., Попова И.Я., Пряхин Е.А.  
Россия, г. Челябинск  
*osipov\_d@list.ru*  
Тейен Х.-К.  
Норвегия, г. Ос

### **АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФОРМ $^{90}\text{Sr}$ И $^{137}\text{Cs}$ В ВОДЕ РЕКИ ТЕЧА**

Физико-химические формы нахождения радионуклидов в воде существенно определяют их биологическую доступность. Концентрации  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  в воде были измерены в верхнем, среднем и нижнем течении реки Теча, в 2012 и 2013 гг. Для целей определения, в какой форме находятся исследуемые радионуклиды в воде р. Теча, было проведено фракционирование воды (фильтрация через фильтры с разным размером пор). Эти исследования предполагали, что бумажный фильтр с диаметром пор 10 мкм должен задерживать крупные частицы диаметром более 10 мкм. Фильтр с диаметром пор 0,45 мкм должен задерживать частицы большего размера, а мембранный фильтр должен задерживать коллоидные формы веществ массой более 10 кДа. Таким образом, концентрация радионуклида в воде после фильтрации через мембранный фильтр (10 кДа) будет характеризовать фракцию радионуклида в виде ионов (в растворенном виде). Разница концентрации радионуклида в воде после фильтрации через фильтр с порами 0,45 мкм и мембранный фильтр (10 кДа) будет соответствовать доли радионуклида, находящейся в составе коллоидных соединений, а разница концентрации радионуклида в воде, профильтрованной через бумажный фильтр с порами 10-15 мкм и фильтр с порами 0,45 мкм, будет соответствовать нерастворимой фракции радионуклида, сорбированного на частицах размером 0,45 мкм – 10 мкм. Среди этих форм, только радионуклиды в растворенной форме, являются биологически доступными.

Содержание  $^{90}\text{Sr}$  весной и летом 2012 г. и весной 2013 г. после всех фильтраций практически равно содержанию радионуклида в воде, профильтрованной через самый грубый фильтр. Это говорит о том, что  $^{90}\text{Sr}$  не задерживается используемыми 3-мя фильтрами и, следовательно, находится в растворенном состоянии в виде ионов в биологически доступной форме. При анализе содержания  $^{137}\text{Cs}$  в различных фракциях воды было выявлено, что на станции в верхнем течении р. Теча в весенний период 2012 г. большая часть радионуклида (приблизительно 70%) находилась в растворенном виде, а остальные 30% на частицах размером больше 0,45 мкм. В летний период того же года около 15% радионуклида находилось в растворенной форме и, соответственно, приблизительно одинаковое количество – 46% и 39% находилось в коллоидной форме и на частицах. Весной 2013 весь  $^{137}\text{Cs}$  в воде на этой станции находился в растворенном виде. На станции в среднем течении весной 2012 г. около 25% радиоактивного  $^{137}\text{Cs}$  находилось в растворе, а весной 2013 г. около 40% и 60% соответственно находились в растворенной и в коллоидной форме. На станции в нижнем течении



р. Теча весной 2013 г. 34%  $^{137}\text{Cs}$  находилось в растворе, 4% в коллоидной форме и 63% было сорбировано на частицах.

Большая доля растворенного  $^{137}\text{Cs}$  весной может быть связана с поступлением радионуклидов из подземных вод или с поверхностным стоком с радиоактивно загрязненной поймы при таянии снега.

Работа выполнена при поддержке NRPA.

Шапошникова И.А., Обвинцева Н.А., Стяжкина Е.В., Тряпицына Г.А.

Россия, г. Челябинск

*shaposhnikova@lenta.ru*

## **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ И ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ И В ЭРИТРОЦИТАХ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У РЫБ р. ТЕЧА**

Генотоксическое действие факторов окружающей среды у рыб может реализоваться в повышении частоты хромосомных aberrаций, патологии клеточного деления и частоты морфологических аномалий половых и соматических клеток. У рыб, обитающих в радиоактивно-загрязненных водоемах регистрируется повышение частоты клеток крови с микроядрами и морфологическими аномалиями (Гудков Д.И. с соавт., 2010; Пряхин Е.А. с соавт., 2012).

С 1949 г. по 1956 г. в реку Теча осуществлялся сброс промышленных нетехнологических низкоактивных радиоактивных отходов ПО «Маяк». За этот период было сброшено 76 млн. м<sup>3</sup> сточных вод, общей активностью около  $1,1 \times 10^{17}$  Бк. В 2012 г. исследовали состояние эритроцитов периферической крови рыб (плотва, окунь, щука), обитающих в реке Теча (Россия, Челябинская область). Отлов рыбы проводили 2 раза в год (в мае во время нереста и в августе во время нагула) на трех станциях с различными уровнями радиоактивного загрязнения: в верховье (РТ1), в среднем (РТ2) и нижнем (РТ3) течении реки. Выполнено определение содержания радионуклидов в воде, донных отложениях и рыбе. Средние значения содержания  $^{90}\text{Sr}$  в теле исследуемых видов рыб приведены в таблице.

У рыб отбирали кровь из хвостовой вены и готовили мазки крови. Мазки фиксировали метанолом, окрашивали по Романовскому-Гимза. На каждом препарате анализировали 3000 эритроцитов: определяли частоту (%) эритроцитов с микроядрами и с патологией деления (амитоз, деление с цитокинезом).

Таблица

**Среднее надфоновое содержание  $^{90}\text{Sr}$  (Бк/г) в теле рыб, обитающих в р. Теча**

Species	Sampling stations		
	RT1	RT2	RT3
Roach	1,028	0,622	0,219
Perch	0,647	0,183	0,132
Pike	0,599	0,221	0,132

При проведении регрессионного анализа была выявлена достоверная зависимость частоты эритроцитов с микроядрами в крови у плотвы в летний период от содержания  $^{90}\text{Sr}$  в организме рыб. Приведенные данные не позволяют исключить генотоксического действия радиационного фактора на рыб.

Другим важным эффектом является повышение частоты эритроцитов с патологией деления клеток: с ростом содержания  $^{90}\text{Sr}$  в теле отмечается повышение частоты амитозов и суммы патологий деления. Проведение регрессионного анализа показало наличие достовер-

ной зависимости этих показателей от содержания  $^{90}\text{Sr}$  в организме рыб – для частоты амитозов –  $F = 6,3$ ,  $p = 0,03$ ; для частоты патологии деления (амитозы + деление с цитокинезом) –  $F = 4,3$ ,  $p = 0,04$ ).

Полученные результаты позволяют предположить следующее: в р. Теча присутствует фактор генотоксического действия на рыб; у рыб р. Теча наблюдается повышенный уровень патологии деления эритроидных клеток; эти эффекты могут быть причиной неэффективности эритропоэза у рыб р. Теча.

Работа была выполнена при поддержке NRPA.

#### **Библиографический список**

1. Гудков Д.И., Дзюбенко Е.В., Шевцова Н.Л. и др. Цитогенетические и гематологические показатели гидробионтов Чернобыльской зоны отчуждения // Радиобиология. Радиоэкология. Радиационная Безопасность: Тез. докл. VI съезда по радиационным исследованиям (Москва 25–28 окт., 2010). Москва, 2010. Т.2. С. 19.
2. Пряхин Е. А., Тряпицына Г. А., Стяжкина Е. В., Шапошникова И. А., Осипов Д. И., Аклев А. В. Оценка уровня патологии эритроцитов в периферической крови у плотвы (*Rutilus rutilus* L.) из водоемов с разным уровнем радиоактивного загрязнения // Радиационная биология. Радиоэкология, 2012. Т 52. № 6. С. 616–624.

Тряпицына С.В., Старцев Н.В.

Россия, г. Челябинск

*svt@urcrm.ru*

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МЕДИКО-ДОЗИМЕТРИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ УРАЛЬСКОГО НАУНО-ПРАКТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА РАДИАЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ**

Проблема биологического действия радиации является актуальной для радиобиологии и радиационной медицины. Особое значение имеют достоверность и качество данных при оценке радиационных рисков и прогнозе заболеваемости и смертности человека, подвергшегося хроническому облучению. Сбор информации о радиационной ситуации и лицах, проживающих на радиоактивно загрязненных территориях Уральского региона проводится сотрудниками Уральского научно-практического центра радиационной медицины более 60 лет. В этих исследованиях важными являются задачи организации долгосрочного наблюдения за населением, достоверность информации, доступность информации для использования в практических и научных целях.

В конце 40-х годов двадцатого столетия на севере Челябинской области было создано ПО «Маяк» для производства оружейного плутония. Сброс радиоактивных отходов ПО «Маяк» в р. Теча в период 1949–1956 гг. привел к облучению населения, проживавшего в населенных пунктах по берегам реки. В период 1951–1963 годов в целях обеспечения защиты населения, проживающего в пойме р. Теча, был выполнен комплекс мероприятий, включающий:

- отселение жителей ряда населенных пунктов, расположенных в пойме р. Теча;
- ограничение доступа населения к загрязненным водоемам;
- обеспечение населения прибрежных сел чистой водой (строительство колодцев, артезианские скважины);
- организация мониторинга состояния окружающей среды;
- проведение медико-дозиметрического обследования населения;

– создание барьеров, ограничивающих распространение радиоактивных веществ в окружающую среду (Теченский каскад водоемов).

Первые специализированные медицинские осмотры жителей прибрежных сел р. Теча были начаты в 1951 г. В результате в УНПЦ РМ накопилось большое количество информации о состоянии окружающей среды и о состоянии здоровья населения. Это послужило основой для создания медико-дозиметрической базы данных (МД БД). Регистр облученного населения начали формировать в 1967 г. в виде бумажной базы данных. В 70-е годы созданы первые компьютерные файлы. В 80-е начала создаваться компьютерная база данных с использованием ЭВМ «Наири 3-2» и СМ-1420. В дальнейшем база данных была модернизирована, был осуществлен переход на работу в локальной сети. В настоящее время информация, содержащаяся в регистрах «Человек» оцифрована, что исключают ошибки ввода информации и ускоряют обработку данных. МД БД работает в локальной сети на базе персональных компьютеров. Это дало возможность не только обновлять информацию в базе данных, но также повысить полноту и качество информации.

МД БД состоит из двух крупных структурных блоков – «Окружающая среда» и «Человек». Исторически раньше начали создавать компьютерную базу «Человек» – в 1992 г. Ее основу составил регистр облученных лиц, созданный в 60-е годы в УНПЦ РМ. База данных содержит основные блоки информации: идентификационную информацию; дозиметрическую информацию; информацию о местах и сроках проживания; семейно-родственную информацию и информацию о состоянии здоровья (диагнозы, дата их постановки, а также дата и причина смерти для умерших лиц).

Компьютерную базу «Окружающая среда» (ОС) начали создавать в 90-х годах. К настоящему времени сформировано 6 основных блоков БД «Окружающая среда», часть из которых послужила основой для создания регистра «Индивидуальные дозы». Продолжается пополнение и совершенствование базы данных.

С учетом данных ОС и «Человек» были рассчитаны индивидуальные дозы. Дозы на ККМ находятся в основном в диапазоне от фоновых до 3 Гр. Средняя доза на ККМ составляет 0,34 Зв. Регистр «Индивидуальные дозы» содержит также дозы облучения красного костного мозга (ККМ), костных поверхностей, мягких тканей, толстого кишечника, дозы на эмбрион и плод, дозы на гонады для членов Оригинальной когорты реки Теча. Также в БД содержатся дополнительные регистры о состоянии гемопозеза, иммунитет, о трудовой деятельности, терапевтический, неврологический статусы и др.

В настоящее время БД «Человек» содержит персональную информацию более чем на 143 тыс. граждан, распределенных на четыре основные группы населения: «Облученные лица», «Потомки облученных лиц», «Ликвидаторы и проживающие» и «Родственники облученных лиц и потомков». За ними организовано динамическое наблюдение: собирается информация о жизненном статусе, состоянии здоровья и их миграции. Организован сбор информации о потомках второго (внуки) и третьего (правнуки) поколений.

Организация МД БД УНПЦ РМ позволяет эффективно использовать информацию в эпидемиологических исследованиях (для расчета рисков радиационного воздействия на заболеваемость), для исследований по оценке зависимостей доза-эффект, в исследованиях по оценке вкладов в заболеваемость радиационного фактора и факторов нерадиационной природы (пол, возраст, генетическая предрасположенность и др.) в выявленные эффекты у хронически облученных лиц. Результаты о медико-биологических эффектах, полученные с использованием МД БД УНПЦРМ, могут быть использованы при разработке нормативных до-

кументов по радиационной безопасности населения, разработке мероприятий по предотвращению переоблучения населения, а также при планировании научных исследований в области радиационной медицины и биологии.

Тряпицына Г.А., Егорейченков Е.А., Пряхин Е.А.,  
Зырянова М.Л., Аклеев А.В.  
Россия, г. Челябинск  
tga28@mail.ru

## РЕАКЦИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ РЫБ НА ХРОНИЧЕСКОЕ РАДИАЦИОННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ

Среди всех систем организма позвоночных, кроветворная система является одной из самых радиочувствительных (Hall E.J. at all., 2006), дозозависимое угнетение гемопоэза является основным проявлением реакции организма при хроническом радиационном воздействии (Аклеев А.В., 2012). Очагами кроветворения у рыб являются: жаберный аппарат (эндотелий сосудов и ретикулярный синцитий, сосредоточенный у основания жаберных лепестков), кишечник (слизистая), сердце (эпителиальный слой и эндотелий сосудов), почки (ретикулярный синцитий между канальцами), селезёнка, сосудистая кровь (Житенева Л.Д., с соавт., 1989). В наших исследованиях состояние системы крови у рыб мы оценивали по показателям периферической крови.

С 1949 г. по 1956 г. в р. Теча (Россия, Челябинская область) осуществлялся сброс промышленных нетехнологических низкоактивных радиоактивных отходов. За этот период было сброшено 76 млн. м<sup>3</sup> сточных вод, общей активностью около  $1,1 \times 10^{17}$  Бк. В 2011–2013 гг. исследовали состояние периферической крови рыб: плотва (*Rutilus rutilus L.*), окунь (*Perca fluviatilis L.*), щука (*Esox lucius L.*), обитающих в р. Теча.

Отлов рыбы проводили 2 раза в год (в мае во время нереста и в августе во время нагула) на трех станциях с различными уровнями радиоактивного загрязнения: в верховье (РТ1), в среднем (РТ2) и нижнем (РТ3) течении реки. Выполнено определение содержания радионуклидов в воде, донных отложениях и рыбе. Контролем служили рыбы реки Миасс (Челябинская обл., Россия) – станция РМ.

Гематологические исследования включали определение в периферической крови количества ядерных клеток, относительного и абсолютного количества эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, незрелых и зрелых форм клеток эритроидного ряда, лейкоцитарных клеток различных типов.

Рассчитанная с помощью пакета ERICA ASSESSMENT TOOLS 2012 средняя надфоновая мощность дозы для плотвы на станции РТ1 составила 108 мкГр/сут (доля внутренней мощности дозы 18%), на станции РТ2 – 16 мкГр/сут (81%), на станции РТ3 – 9 мкГр/сут (89%). Для окуня эти показатели составили соответственно на станции РТ1 – 124 мкГр/сут (11%), на станции РТ2 – 11 мкГр/сут (73%), на станции РТ3 – 4 мкГр/сут (100%). Для щуки на станции РТ1 – 150 мкГр/сут (5%), на станции РТ2 – 9 мкГр/сут (56%) и на станции РТ3 – 3 мкГр/сут (67%).

В наших исследованиях было выявлено достоверное снижение количества клеток в периферической крови весной во время нереста в верховьях р. Теча (станция РТ1) у всех исследуемых видов рыб. Такие изменения были наиболее выраженным у щуки (снижение на 56% по сравнению с контролем). Далее по мере выраженности снижения показателя следовала плотва

(снижение на 24%). Наименее выраженным, но достоверно отличающимся от контроля, было снижение количества клеток в периферической крови у окуня (снижение на 17%).

Летом, во время нагула, когда кроветворная система у рыб действует с заметно меньшим напряжением, менее выраженным было и радиационно-индуцированное снижение количества клеток периферической крови у рыб. Кроме того, как было показано в наших исследованиях, фактором, уменьшающим эффекты радиационного воздействия на кроветворную систему у рыб, является трипаносомная инвазия (внеклеточные паразиты крови).

Проведение многофакторного регрессионного анализа позволило определить, что мощность дозы является фактором, в основном определяющим снижение количества клеток у рыб весной во время нереста ( $t_{253} = 11,2$ ;  $p = 4,56 \cdot 10^{-24}$ ), тогда как влияние следующего по значимости фактора – трипаносомной инвазии, было существенно меньше ( $t_{253} = 3,0$ ;  $p = 0,0026$ ).

Таким образом, выявленный в наших исследованиях эффект – снижение количества клеток периферической крови у исследуемых видов рыб, с высокой вероятностью можно связать с радиационным воздействием.

В целом, у рыб р. Теча наблюдалась повышенная пролиферативная активность эритроидного ростка по отношению к этим показателям у рыб того же вида р. Миасс. Это может являться адаптивной реакцией эритропоэза на хроническое радиационное воздействие. Следует отметить, что увеличение численности пролиферирующих эритроидных клеток в крови у рыб р. Теча не всегда обеспечивает численность зрелых эритроцитов в крови на уровне контрольных показателей, особенно это касается рыб со станции РТ1. То есть, у рыб р. Теча имеет место неэффективный эритропоэз, вероятнее всего обусловленный репродуктивной гибелью клеток в результате хронического радиационного воздействия.

Работа была выполнена при поддержке NRPA.

#### **Библиографический список**

1. Hall E.J. Giaccia A.J. Radiobiology for the Radiologist // 6th ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2006. – 546 p.
2. Аклеев А.В. Хронический лучевой синдром у жителей прибрежных сел реки Теча // Челябинск: Книга, 2012. – 464 с.
3. Житенева Л.Д., Полтавцева Т.Г., Рудницкая О.А. Атлас нормальных и патологических клеток крови рыб. Ростов-на-Дону, 1989. – 112 с.

Егорейченков Е.А., Аклеев А.В.  
Россия, г. Челябинск  
*evgenyi\_eg@mail.ru*

### **МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ *ANODONTA PISCINALIS* ИЗ ВОДОЕМОВ В-4, В-10 и В-11 ТЕЧЕНСКОГО КАСКАДА ПО «МАЯК»**

Двустворчатые моллюски, являясь облигатными фильтраторами воды и создавая значительную часть биомассы водного сообщества, представляют собой важное звено в цепи трансформации энергии и вещества внутри гидробиоценоза. Среди животных этой группы наибольшей биомассы на Теченском каскаде водоемов достигают крупные двустворчатые моллюски *Anodonta piscinalis*. Ряд исследований показал, что в условиях техногенного загрязнения среды обитания возможны изменения в морфологии раковины двустворчатых

моллюсков: изменяются соотношения между основными морфометрическими показателями, повышается уровень флуктуирующей асимметрии и полиморфизма раковин.

Водоёмы Теченского каскада ПО «Маяк» (Челябинская область) В-11, В-10 и В-4 используются, как хранилища низкоактивных радиоактивных отходов и отделены от открытой гидрографической сети системой плотин и обводных каналов. Значения объёмной активности радионуклидов в воде и донных отложениях повышаются в ряду водоёмов: В-11, В-10, В-4, при этом также увеличивается и мощность поглощенной дозы для зообентоса в среднем на порядок от водоёма к водоёму.

Для проведения морфологических исследований популяций моллюсков было отобрано 34 экземпляра *Anodonta* из водоёма В-11, 43 экземпляра из В-10 и 4 животных из водоёма В-4. Отбор животных производился в мае 2013 года с помощью гидробиологической драги. Форму раковины анализировали с помощью программного обеспечения TPS DIG. Кроме того, были проведены измерения максимальной длины раковины, высоты раковины и расстояния между вершущей и максимально удаленной от нее точкой на переднем крае раковины. Было вычислено соотношение между длиной и высотой раковины, между длиной и расстоянием от вершущей до переднего края. Анализ данных проводился с помощью программного обеспечения Open Office и R statistics.

В результате анализа данных были обнаружены достоверные различия отношения длины раковины к высоте между популяциями из водоёмов В-4 и В-10 ( $p = 0,002$ ).

Отношение максимальной длины раковины к расстоянию от макушки до переднего края также достоверно отличается для водоёмов В-4 и В-10 ( $p = 0,03$ ). В парах водоёмов В-10 – В-11 и В-4 – В-11 достоверных отличий морфометрических показателей не выявлено. Дальнейший анализ формы раковины моллюсков проводился для популяций из водоёмов В-4 и В-10. Обнаружены достоверные отличия формы створок раковины моллюсков из названных водоёмов ( $p \geq 0,01$ ). Моллюски из водоёма В-10 характеризуются более вытянутой раковинной, со слабо выраженным крылом. Беззубки из водоёма В-4 имеют округлую форму с четко выраженным крылом и передним краем.

Егорейченков Е.А., Осипов Д.И., Пряхин Е.А.  
Россия, г. Челябинск  
*evgenyi\_eg@mail.ru*  
Рудольфсен Г.  
Норвегия, г. Трюмсё

## **ОКРАСКА ПЛАВНИКОВ ОКУНЯ ОБИТАЮЩЕГО В РАДИОАКТИВНО- ЗАГРЯЗНЕННОЙ р. ТЕЧА**

Характер окраски плавников окуня обусловлен наличием ряда пигментов, основными из которых являются каротиноиды – пигменты, имеющие окраску от желтого до красного. Каротиноиды не вырабатываются непосредственно в организме рыбы, а усваиваются из пищи, и их накопление зависит от гормонального статуса рыбы, уровня стресса, а также от содержания каротиноидов в кормовых объектах. Концентрация различных фракций каротиноидов может быть определена с помощью физико-химических методов, таких как оптическая фотометрия и хроматография, однако их использование связано с рядом сложностей и ограничений, особенно при работе в полевых условиях. Нами предложен метод экспресс-оценки содержания каротиноидов в плавниках рыб, основанный на фотографировании рыб и последующем измерении хроматических характеристик плавников программными методами.

Река Теча, протекающая по территории Челябинской и Курганской областей, в значительной степени загрязнена радионуклидами. Основное их количество было сброшено в реку в период с 1949 по 1952 гг. в виде жидких радиоактивных отходов. В настоящее время содержание  $^{90}\text{Sr}$  в воде р. Теча варьирует от 5 Бк/л в низовьях реки до 40 Бк/л в верхнем течении реки,  $^{137}\text{Cs}$  - от фоновых уровней до 0,5 Бк/л, трития – от 100 до 450 Бк/л.

Измерение цвета плавников у окуня (*Perca fluviatilis L.*) проводилось с использованием программного обеспечения Adobe Photoshop в цветовых пространствах CIE 1976 L\*a\*b\* и sRGB IEC61966-2.1. В пространстве sRGB измерялись значения каналов Red, Green, Blue и с помощью переводных формул рассчитывалась средняя длина волны света как функция сложения трех элементарных световых потоков разной интенсивности, отраженных от поверхности плавника. Измерения в цветовом пространстве Lab менее зависимы от внешних условий, так как хроматическая составляющая отделена от яркостной, поэтому различия в экспонировании не вносят искажений в результаты. Значения каналов \*a и \*b однозначно указывают на положение того или иного цвета в цветовом пространстве. Для оценки цвета плавников окуня наиболее подходящим является канал \*a, который указывает на положение цвета по оси красный-зеленый.

Вылов рыбы для исследования проводился на трех станциях: РТ-1 – в верхнем течении реки Теча, РТ-2 – в среднем течении и РТ-3 – в нижнем течении. В качестве контрольной группы были взяты окуни из реки Миасс (станция РМ).

В результате обработки данных были получены средние длины волн отраженного от плавников света. По этому показателю окуни со станции РТ-3 (570.7 нм) достоверно отличаются от популяций с РТ-2 и РТ-1 ( $p=0,001$ ), где длина волны находится ближе к красной области спектра (595 нм и 594.8 нм соответственно), что свидетельствует о более высоком содержании каротиноидов красной фракции (к которым, в том числе относится астаксантин), так же выявлены достоверные отличия окраски плавников у окуней, выловленных на станциях РМ и РТ-2 ( $p=0,006$ ).

Были измерены значения канала для плавников окуней с разных станций. Плавники окуней со станции РТ-2 и РТ-1 имеют более высокие значения в канале a, чем со станции РТ-3 ( $p=0,001$ ), а значит окрашены ближе к красному цвету, что указывает на более высокое содержание каротиноидов. Такие же отличия были выявлены для окуней со станции РТ-2 относительно станции РМ.

Повышение концентрации каротиноидов в плавниках окуня по мере приближения к источнику радиоактивного загрязнения может быть обусловлено увеличением стрессовой нагрузки на организм рыбы.

Работа была выполнена при поддержке NRPA.

Усольцев Д.В., Шишкина Е.А. Осипов Д.И.,  
Андреев С.С., Перемыслова Л.М., Пряхин Е.А.  
Россия, г. Челябинск

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ПРОБ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ ДЛЯ РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ И РАДИОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Экспедиционные радиоэкологические и радиобиологические исследования предполагают отбор проб для анализа как физико-химических характеристик исследуемых объектов

(включая измерения содержания радионуклидов), так и изучения эффектов ионизирующего излучения на разных уровнях организации (субклеточный, клеточный, организменный, популяционный и т.д.). Многолетние и масштабные исследования объектов окружающей среды могут проводиться различными исследовательскими группами. Для успеха подобных исследований необходима информационная поддержка, включая единую систему регистрации и хранения данных, дающую возможность проводить совместный обобщенный анализ всей накопленной информации. Так в УНПЦ РМ на базе нескольких лабораторий проводятся исследования радиационного загрязнения окружающей среды и его последствий для человека и животных. Для человека создана и много лет успешно функционирует база данных «Человек». Однако для объектов окружающей среды до настоящего времени полноценной базы данных с организованной и структурированной системой управления не существовало. Информация хранилась в рабочих журналах и электронных таблицах. Разработка единой базы данных является одной из приоритетных задач в рамках текущих радиобиологических и радиоэкологических исследований УНПЦ РМ.

Целью настоящей работы было создание системы регистрации проб окружающей среды и живых организмов для радиоэкологических и радиобиологических исследований в УНПЦ РМ.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: 1) проектирование структуры системы регистрации в соответствии с задачами исследований; 2) создание системы регистрации проб в программе MS ACCESS;

В результате работы была создана система регистрации базы данных «ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА» УНПЦ РМ.

Толстых<sup>1</sup> Е.И., Шагина<sup>1</sup> Н.Б., Дегтева<sup>1</sup> М.О.,  
Anspaugh L.R.<sup>2</sup>, Napier<sup>3</sup> В.А.

<sup>1</sup>ФГБУН УНПЦ РМ, Челябинск, Россия

<sup>2</sup>Department of Radiology, University of Utah, Salt Lake City, USA

<sup>3</sup>Pacific Northwest National Laboratory Richland, Washington, USA

*evgenia@urcrm..ru*

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАСЧЕТА ДОЗ НА ОРГАНЫ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЧЛЕНОВ КОГОРТ РЕКИ ТЕЧА**

Оцененные дозы облучения населения являются базисом для реализации реабилитационных мероприятий и оказания адресной помощи населению, пострадавшему в результате радиационных аварий и инцидентов, произошедших на Южном Урале в 1950-е годы. Наиболее существенному радиационному воздействию подверглись жители прибрежных сел реки Теча в результате сбросов радиоактивных отходов Производственного объединения (ПО) «Маяк» в период 1949–1956 гг. Когорта жителей прибрежных сел реки Теча была сформирована для изучения отдаленных эффектов действия пролонгированного неравномерного облучения. В дозиметрической системе TRDS-2009D, которая используется для оценок риска отдаленных эффектов, дозы внутреннего облучения различных органов рассчитываются с использованием дозовых коэффициентов, представляющих собой годовые дозы, поглощенные в органе, от единичного поступления радионуклида в организм (Degteva et al., 2009). Значения дозовых коэффициентов для всех радионуклидов кроме <sup>89,90</sup>Sr были взяты из Публикации 67 МКРЗ (ICRP 1993). Дозовые коэффициенты для радионуклидов стронция были рассчитаны с использованием биокинетической модели, разработанной на основе результатов



измерений  $^{90}\text{Sr}$  в организме жителей реки Теча, так как биокинетическая модель из ICRP 67 не согласуется с результатами измерений  $^{90}\text{Sr}$  в организме (Tolstykh et al. 2000). Значения дозовых коэффициентов для «нестронциевых радионуклидов» были рассчитаны с шагом в один год с использованием компьютерной программы PLEIADES (Fell et al. 2007). Коэффициенты были рассчитаны для 23 органов/тканей, включая органы ЖКТ.

В 2005 году МКРЗ опубликовала новую усовершенствованную модель пищеварительного тракта человека (НАТМ) (ICRP-100, 2005). Эта модель заменила модель ЖКТ из Публикации 30 МКРЗ (ICRP1979). В новой модели (НАТМ) учтены возрастные особенности параметров, описывающих транзит веществ через пищеварительный тракт, а также изменено расположение радиочувствительных клеток в слизистой оболочке стенок пищеварительного тракта с учетом новых данных. Уточненные значения дозовых коэффициентов, рассчитанных по модели НАТМ для радионуклидов, присутствовавших в сбросах в реку Теча, оказались значительно ниже тех, которые использовались ранее. Таким образом, встала задача обновления значений дозовых коэффициентов, которые используются в TRDS для реконструкции доз на органы пищеварительного тракта.

*Радионуклиды стронция ( $^{89,90}\text{Sr}$ ).* Биокинетическая модель для стронция, которая используется для реконструкции доз на реке Теча (Sr-AGe model), включает зависящие от возраста и пола человека величины коэффициента всасывания из ЖКТ в кровь (параметр  $f_I$ ). Принятые в модели Sr-AGe величины  $f_I$  немного ниже тех, которые используются в модели из Публикации МКРЗ 67, что приводит к тому, что большее количество радионуклидов остается в толстом кишечнике и облучает клетки-мишени. По этой причине дозовые коэффициенты, полученные по модели НАТМ, должны быть скорректированы с учетом разницы в величинах  $f_I$  ICRP-67 и Sr-AGe.. Такая коррекция осуществляется с использованием следующего выражения:

$$DC_{(\text{TRDS})} = DC_{(\text{ICRP})} * ((1 - f_{I(\text{TRDS}), \text{age}, \text{gender}}) / (1 - f_{I(\text{ICRP}), \text{age}}))$$

Где:  $DC_{(\text{TRDS})}$  = дозовый коэффициент TRDS;  $DC_{(\text{ICRP})}$  = дозовый коэффициент, используемый в моделях МКРЗ (ICRP-67 и НАТМ);  $f_{I(\text{ICRP}), \text{age}}$  = зависящая от возраста величина всасывания из ЖКТ, принятая в моделях МКРЗ;  $f_{I(\text{TRDS}), \text{age}, \text{gender}}$  = зависящая от возраста и пола величина всасывания из ЖКТ согласно модели Sr-AGe.

Коррекция была выполнена для отделов пищеварительного тракта, в которых происходит всасывание радионуклидов в кровь, и органов, последующих за ними, а именно: тонкого кишечника, правого кишечника, левого кишечника, ректосигмовидного отдела, а также для кишечника в целом.

В соответствии с моделью НАТМ, радионуклиды могут поступать в толстый кишечник из других органов с продуктами пищеварительных желез. Таким образом, часть активности возвращается в ЖКТ после всасывания в кровь и дополнительно облучает толстый кишечник. Для учета этого процесса дозовые коэффициенты были рассчитаны для временного промежутка в 6 лет после однократного поступления с шагом в один год, так как преимущественное накопление дозы происходит в первый год после поступления. Доза, накопленная за второй год после поступления в 10 раз меньше.

Для реконструкции доз от других радионуклидов ( $^{141,144}\text{Ce}$ ;  $^{95}\text{Nb}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{103,106}\text{Ru}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ), загрязнивших реку Теча, дозовые коэффициенты МКРЗ использовались для всех перечисленных выше отделов ЖКТ без каких-либо модификаций. Таким образом, учитывались только возрастные зависимости DC, а различиями, связанными с полом человека, пренебрегали.

Сравнение дозовых коэффициентов для пищеварительного тракта человека, использованных в TRDS-2009 (модель ICRP-30) и в TRDS-2014 (модель НАТМ).

Как уже говорилось, новые значения дозовых коэффициентов значительно ниже тех, которые были получены с использованием модели ЖКТ из Публикации 30 МКРЗ и использовались в TRDS-2009. Основной причиной этого является более глубокое залегание клеток-мишеней, учтенное в модели НАТМ.. Для примера, в таблицах 1 и 2 приведено сравнение старых (TRDS-2009) и новых (TRDS-2014) доз на толстый кишечник, накопленных за 6 лет после однократного поступления радионуклидов в количестве 1 Бк.

Таблица 1

**Дозовые коэффициенты для стронция 90,89 (Гр на Бк)**

Возраст, лет	Стронций-90			Стронций-89		
	TRDS-2009	TRDS-2014	Отношение TRDS 2009/2014	TRDS-2009	TRDS-2014	Отношение TRDS 2009/2014
0	6.0E-08	1.63E-08	3.7	5.6E-08	7.96E-09	7.0
1	4.3E-08	9.63E-09	4.5	5.3E-08	7.50E-09	7.1
5	2.2E-08	5.55E-09	4.0	2.6E-08	4.60E-09	5.7
10	1.3E-08	3.52E-09	3.7	1.5E-08	2.96E-09	5.1
15	7.3E-09	2.22E-09	3.3	8.2E-09	1.84E-09	4.5
20	5.9E-09	1.79E-09	3.3	7.8E-09	1.89E-09	4.1

Таблица 2

**Дозовые коэффициенты для церия-144 и цезия-137 (Гр на Бк)**

Возраст, лет	Церия-144			Цезия-137		
	TRDS-2009	TRDS-2014	Отношение TRDS 2009/2014	TRDS-2009	TRDS-2014	Отношение TRDS 2009/2014
0	2.67E-07	2.69E-08	9.9	2.94E-08	1.99E-08	1.5
1	1.74E-07	2.09E-08	8.3	1.78E-08	1.16E-08	1.5
5	8.62E-08	1.36E-08	6.3	4.24E-08	9.52E-09	4.5
10	5.12E-08	9.29E-09	5.5	1.15E-08	9.99E-09	1.2
15	2.84E-08	5.72E-09	5.0	1.42E-08	1.31E-08	1.1
20	2.27E-08	5.50E-09	4.1	1.44E-08	1.39E-08	1.04

Таким образом, в соответствии с новой моделью, были рассмотрены дозы на следующие органы пищеварительного тракта: слизистая оболочка полости рта; пищевод; желудок; тонкий кишечник; правый отдел толстого кишечника; левый отдел толстого кишечника; ректосигмовидный отдел толстого кишечника; толстый кишечник в целом (усредненная доза на все отделы). Новые дозовые коэффициенты значительно ниже тех, которые были рассчитаны ранее по модели ЖКТ из Публикации 30 МКРЗ. Эта разница может достигать порядка величины (например, для доз на кишечник детей от  $^{144}\text{Ce}$ ).

*Настоящая работа выполнена при финансовой поддержке Департамента энергетики США (отдел здравоохранения и безопасности) и Федерального медико-биологического агентства Российской Федерации. Авторы выражают свою благодарность доктору Тиму Феллу (Tim Fell, HPA, UK) за предоставление результатов расчетов дозовых коэффициентов по модели НАТМ.*

### Библиографический список

1. Degteva M.O., Shagina N.B., Tolstykh E.I., Vorobiova M.I., Anspaugh L.R., Napier B.A. Individual dose calculations with use of the Revised Techa River Dosimetry System TRDS-2009D. Chelyabinsk and Salt Lake City: Urals Research Center for Radiation Medicine and University of Utah; Final Report for Milestone 22; 2009.
2. Fell T.P., Phipps A.W., Smith T.J. The internal dosimetry code PLEIADES. Radiat Prot Dosimetry;124(4): 327–38, 2007.
3. ICRP, Age-Dependent Doses to Members of the Public from Intakes of radionuclides, Part 2, ICRP Publication 67, Pergamon Press, 1993.
4. ICRP, Human Alimentary Tract Model for Radiological protection, Publication 100. ESEVIER, 2007.
5. ICRP, Limits for Intakes of Radionuclides by Workers, Publication No. 30, Part 1, Pergamon Press, Oxford New York, 1979.

Мельников В.С., Попова И.Я.  
ФГБУН Уральский научно-практический центр  
радиационной медицины ФМБА России,  
г. Челябинск

### КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ИСТОЧНИКОВ ПОСТУПЛЕНИЯ $^{90}\text{Sr}$ В ВОДЫ РЕКИ ТЕЧА

Для качественной оценки роли того или иного источника поступления радионуклида в воды реки использовалась двухкомпонентная модель смешивания, исходя из предположения, что составы полученных смесей не изменены реакциями или процессами, происходящими после смешивания. Подобное ограничение упрощает обработку полученных данных.

$$X_M = X_A f + X_B(1 - f) \quad (1)$$

где  $X_A$  и  $X_B$  – объемная активность радионуклида  $X$  в компонентах  $A$  и  $B$  (Бк/л);  $X_M$  – объемная активность радионуклида  $X$  в конечной смеси (Бк/л);  $f$  – значение параметра смешивания.

Зная величины объемной активности радионуклида  $X$  в компонентах и в конечной смеси можно рассчитать значение параметра смешивания между компонентами  $A$  и  $B$ .

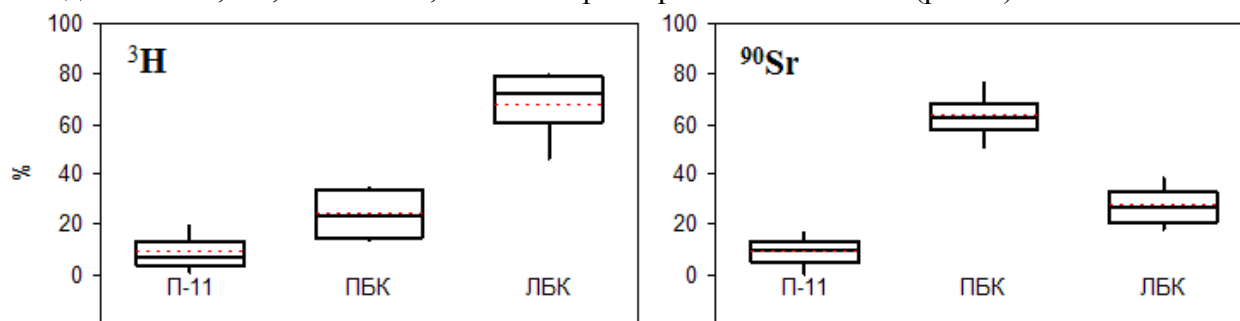
При трехкомпонентном смешивании использовалась система линейных уравнений.

$$\begin{cases} XA_1 f_1 + XA_2 f_2 + XA_3 f_3 = X_M \\ YA_1 f_1 + YA_2 f_2 + YA_3 f_3 = Y_M \\ f_1 + f_2 + f_3 = 1 \end{cases} \quad (2)$$

где  $XA_1$ ,  $XA_2$  и  $XA_3$  – объемная активность радионуклида  $X$  в компонентах  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  (Бк/л);  $X_M$  – объемная активность радионуклида  $X$  в конечной смеси (Бк/л);  $YA_1$ ,  $YA_2$  и  $YA_3$  – объемная активность радионуклида  $Y$  в компонентах  $A_1$ ,  $A_2$  и  $A_3$  (Бк/л);  $Y_M$  – объемная активность радионуклида  $Y$  в конечной смеси (Бк/л);  $f_1$ ,  $f_2$  и  $f_3$  – значение параметра смешивания для каждого компонента.

В качестве радионуклида, по отношению к которому определяли параметры смешивания между различными по своему происхождению водами, был использован  $^3\text{H}$ . Так как  $^3\text{H}$  не подвержен процессам диффузного обмена на границах жидкой и твердой фаз, изменения в его концентрации, определяются лишь параметрами смешивания вод с разными начальными активностями.

При изучение распределения процентных долей трех основных источников поступления загрязненных вод в исток реки Теча (Левобережный канал, Правобережный канал, фильтрат 11-й плотины) (формула 2) установлено, что в среднем 27,5%  $^{90}\text{Sr}$  и 67,5%  $^3\text{H}$  поступает через левобережный обводной канал, 63,1%  $^{90}\text{Sr}$  и 24,1%  $^3\text{H}$  поступают через правобережный обводной канал, а 9,1%  $^{90}\text{Sr}$  и 8,3%  $^3\text{H}$  – с фильтратом плотины 11 (рис. 1).



**Рис. 1. Значение величины процентного вклада для  $^3\text{H}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , поступающего из ЛБК, ПБК и с фильтратом П-11**

Для оценки роли водосборной территории верхнего течения и донных отложений реки (0–40 км) в загрязнении воды  $^{90}\text{Sr}$  была использована модель двухкомпонентного смешивания (формула 1) с использованием параметров смешивания, полученных для  $^3\text{H}$ . Были использованы объемные активности  $^3\text{H}$  и  $^{90}\text{Sr}$  для начального и конечного створов – 4,5 и 40 км соответственно. Величины объемных активностей и расчетные величины поступления  $^{90}\text{Sr}$  с водосборной территории и из донных отложений представлены в таблице 1.

Из данных, приведенных в таблице видно, что величины процентного вклада для  $^{90}\text{Sr}$ , поступающего с водосборной территории верхнего течения реки Теча, варьируются в диапазоне от –19,3% до 37,5%, при среднем значении 7,64%, медиана – 11,9%. Следует отметить, что ошибка измерения  $^{90}\text{Sr}$  в исследованных образцах воды для применяемой радиохимической методики составляла до 10%.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что главным источником поступления  $^{90}\text{Sr}$ , в настоящее время, в Теченский водоток являются фильтрационные воды ТКВ, дренированные по системе обводных каналов (до 90% от активности в воде в створе н.п. Муслимово). Доля активности  $^{90}\text{Sr}$  за счет вымывания радионуклида с территории поймы и десорбции из донных отложений реки составляет около 10%.

Таблица 1

**Данные по объемным активностям  $^{90}\text{Sr}$  и  $^3\text{H}$  для верхнего участка реки (3,5 – 40 км) и расчетные значения параметров водосборной территории, влияющие на формирование объемной активности  $^{90}\text{Sr}$  в конечном створе (40 км)**

Объемная активность (Бк/л)				$f$	$k$	$^{90}\text{Sr}_{\text{в.т.}}$ (Бк/л)	$^{90}\text{Sr}_{\text{в.т.}}$ (%)
$^3\text{H}$		$^{90}\text{Sr}$					
4,5 км	40 км	4,5 км	40 км				
191,7	108,4	26,8	18,3	0,54	1	8,26	20,7
140,5	111	12,2	11	0,77	1	6,89	14,6
281	222	25,6	22,7	0,78	1	12,28	11,8
384	316	26,8	19,6	0,82	-1	12,8	11,9
369	229	30,7	15,7	0,61	-1	7,76	19,3
371,4	187,7	21,3	11,9	0,49	1	2,81	12,0
158	148,2	21,8	19,6	0,93	-1	11,42	3,9
263,2	182,8	25	22,9	0,68	1	29,51	37,5

в.т. – водосборная территория,  $k$  – направленность процессов сорбции–десорбции

При работе с архивными данными по объемной активности  $^{90}\text{Sr}$  в водах верхнего течения реки за период с 1968 по 2005 гг. установлено, что процентный вклад водосборной территории и донных отложений в дополнительное поступление  $^{90}\text{Sr}$  в среднем составил около 22%.

Каблова К.В., Шарова Л.Ф., Парфилова Н.С.  
Россия, г. Челябинск  
parfilovanadezhda@mail.ru

## **СОДЕРЖАНИЕ ДОЛГОЖИВУЩИХ РАДИОНУКЛИДОВ $^{90}\text{Sr}$ И $^{137}\text{Cs}$ В ВОДЕ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯ ОЗЕР МАЛЫЕ КИРПИЧИКИ И КУЯШ**

Промышленная эксплуатация ядерных процессов и технологий на основе радиоактивного распада всегда связана с экологическими рисками. В частности, эксплуатация атомных электростанций и судов с ядерными энергетическими установками в экстремальных случаях приводит к загрязнению окружающей среды искусственными радионуклидами. Значительная часть радионуклидов антропогенного происхождения аккумулируется в гидросфере. Наибольшему влиянию искусственных радионуклидов подвержены экосистемы водоемов (Израэль Ю.А., 1989; Матишов Д.Г., 2001).

Крупномасштабный характер радиационного воздействия, которому подвергся Уральский регион (Последствия техногенного ..., 2002; Экологические и медицинские..., 2001) обусловил появление большого количества «техногенно нарушенных» озерных экосистем на территории Челябинской области. Таким образом, особый интерес вызывает исследование водных экосистем Уральского региона, испытывающих различные техногенные воздействия (Трапезников А.В., 2010) с целью прогноза поведения таких систем, их реакций на внешние воздействия.

Радионуклиды, поступающие в озерную экосистему, прежде всего попадают в воду, переносятся с ней по всему озеру и аккумулируются из нее грунтами (Стукалов П.М., 2009; Трапезников А.В., 2010). Наиболее важными в радиоэкологическом отношении являются долгоживущие радионуклиды  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ .

**Целью работы** явилось исследование содержания и распределения  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  в воде и донных отложениях озерных экосистем Малые Кирпичики и Куяш.

Объектом исследования являются вода, донные отложения экосистем озер Малые Кирпичики и Куяш.

Озеро Малые Кирпичики располагается к северо-востоку от озера Кожаккуль на расстоянии 26 км от точки взрыва. В административном отношении озеро относится к территории Кунашакского района Челябинской области. Озеро находится в запретной зоне.

Озеро Куяш расположено в центральной зоне ВУРСа, в 32 км от эпицентра взрыва, в Кунашакском районе Челябинской области. Данная территория продолжает использоваться местными жителями в хозяйственных целях. На побережье озера Куяш располагаются три населенных пункта (Б. Куяш, М. Куяш, Голубинка), на водоеме проводится отлов рыбы.

Отбор проб воды и донного грунта производился в сезоны гидрологического лета 2010, 2012 годов.

Пробоподготовка образцов воды, донных отложений и почв проводилась на базе физико-химической лаборатории естественно-технологического факультета ЧГПУ. Содержание радионуклидов определялось на базе ФГБУН «Уральский научно-практический центр радиационной медицины» Федерального медико-биологического агентства (г. Челябинск). Определение  $^{137}\text{Cs}$  проводилось  $\gamma$ -спектрометрическим методом. относительная погрешность измерения составляет менее 15 %. Определение  $^{90}\text{Sr}$  проводили после предварительного выделения в

виде оксалатов(Методика выполнения измерений ...,2002). Относительная погрешность метода составляет менее 20 %. Полученные результаты обрабатывались методами статистического анализа с использованием программного обеспечения MS Excel, SigmaPlot 11.0.

Согласно работам Левиной С.Г. (2007), Трапезникова А.В. (2010), фоновые значения  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  по Уральскому региону составляют 0,09 и 0,04 Бк/л соответственно, что обусловлено их содержанием в глобальных выпадениях на исследуемой территории. Уровень вмешательства по  $^{90}\text{Sr}$  в воде составляет 11 Бк/л; по  $^{137}\text{Cs}$  – 5 Бк/л (НРБ – 09/2009)(Нормы радиационной безопасности..., 2009).

Современные значения удельных активностей радионуклида  $^{90}\text{Sr}$  в водной массе озер Малые Кирпичики и Куяш представлены на рис. 1.

Анализ содержания  $^{90}\text{Sr}$  в воде показал, что для озер М. Кирпичики и Куяш, расположенных на близком расстоянии от места взрыва, уровни удельной активности различаются. Для озера Куяш, значения удельных активностей выше, что возможно связано с различными уровнями первоначального загрязнения и различиями в динамике самоочищения водоемов.

Как свидетельствуют данные, представленные на рис. 2, значения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  для озера М Кирпичики превышают фон, но значительно меньше уровня вмешательства. Содержание данного радионуклида в водной массе оз. Куяш близко к современному фону по Уральскому региону (0,04 Бк/л). Это объясняется высокой сорбционной способностью  $^{137}\text{Cs}$ , а также особенностью аварии 1957 г.

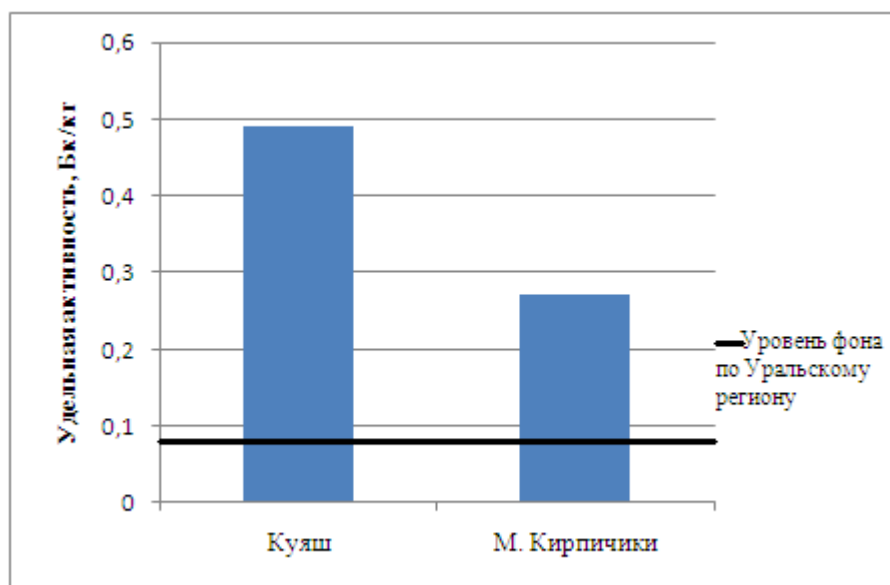
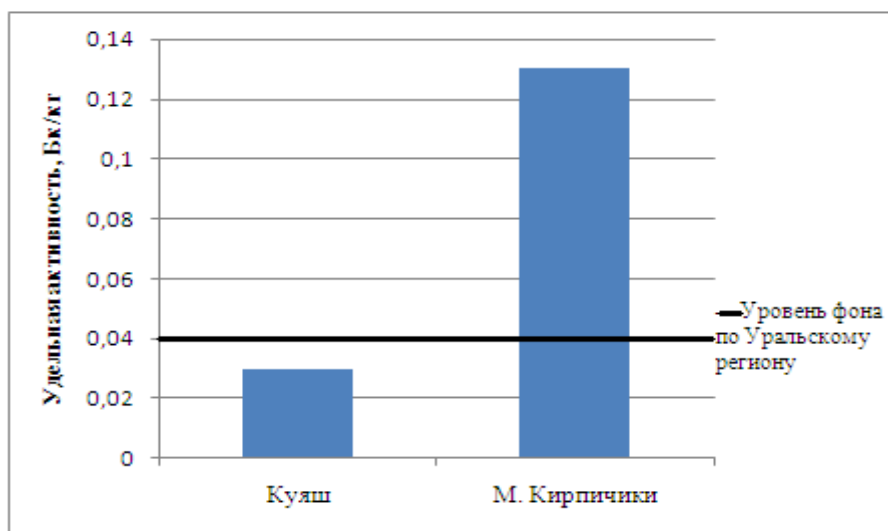


Рис. 1. Содержание радионуклида  $^{90}\text{Sr}$  в воде озер Малые Кирпичики и Куяш

Донные отложения активно участвуют в процессах перераспределения радионуклидов, поступающих в водоем. Грунты могут извлекать из водной массы значительное количество нуклидов. Водные грунты способны надолго удерживать в себе поглощенные поллютанты, при этом становясь основным источником облучения донных организмов (Трапезников А.В., 2010).

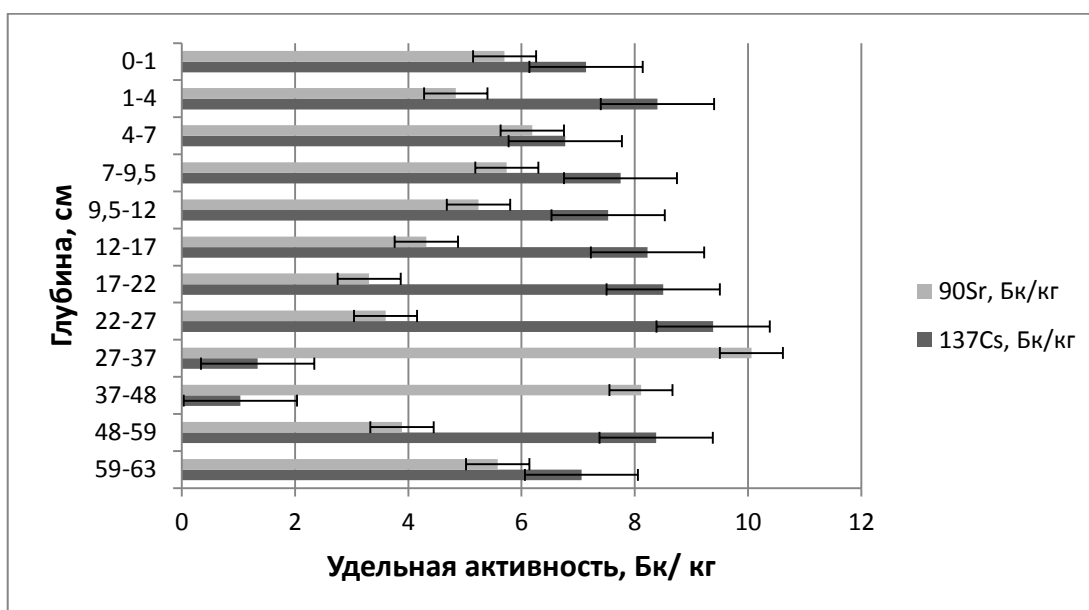
Послойный отбор донных отложений позволил изучить содержание  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  по вертикальному горизонту илов озер Куяш и М. Кирпичики.



**Рис. 2. Содержание радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  в воде озер Малые Кирпичики и Куяш**

На рис.3 представлена удельная активность долгоживущих радионуклидов по профилю донных осадков озера М. Кирпичики.

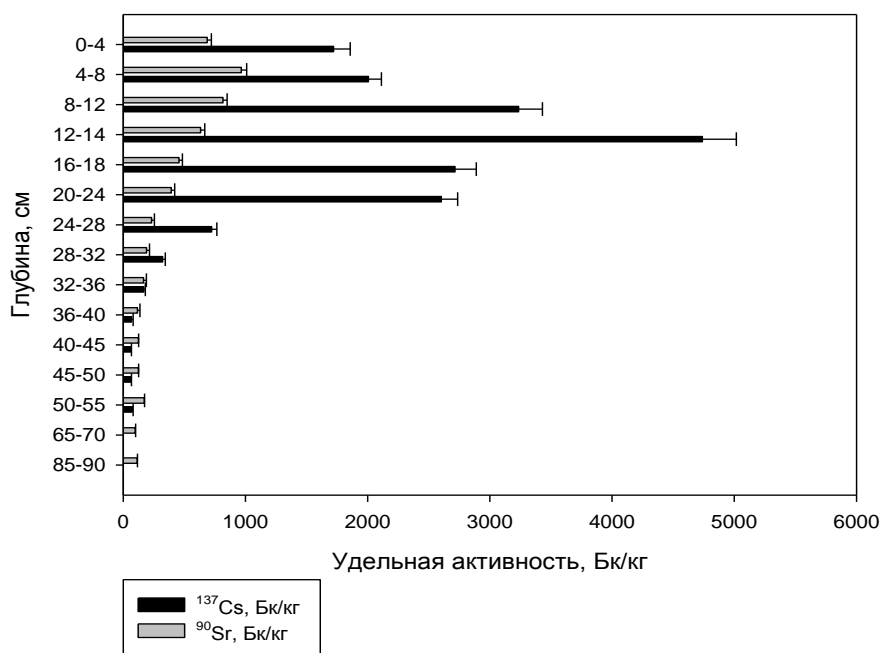
Отношение  $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг /  $^{90}\text{Sr}$ , Бк/кг > 1, что характерно для озерных экосистем, расположенных в ближней зоне ВУРСа.



**Рис. 3. Удельная активность долгоживущих радионуклидов по профилю донных осадков озера Малые Кирпичики**

Вызывает интерес антагонистическое «поведение»  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  на глубине 27–48 см (рис.3). Резкое увеличение удельной активности  $^{90}\text{Sr}$  и снижение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ , соответственно, может быть связано с высоким содержанием органического вещества, о чем могут свидетельствовать физические характеристики донных осадков: цвет, структура, высокое содержание органических останков.

По рассчитанным плотностям загрязнения радионуклидами донных отложений исследуемого озера в слое до 63 см были выявлены высокие значения плотности загрязнения илов:  $^{90}\text{Sr}$  –  $2,3 \pm 0,01$  и  $^{137}\text{Cs}$  –  $3,1 \pm 0,02$ , характерные для озера, расположенного вблизи оси следа (Трапезников А.В., 2010).



**Рис. 4. Удельная активность долгоживущих радионуклидов по профилю донных осадков озера Куяш**

Для донных отложений оз. Куяш характерно плавное уменьшение значений удельной активности <sup>90</sup>Sr (диапазон концентраций от 966 до 98,6 Бк/кг). По содержанию <sup>137</sup>Cs илы можно подразделить на два слоя: верхний (концентрации от 1720,5 до 4739 Бк/кг) и нижний, в котором наблюдается монотонное уменьшение – до 72,9 Бк/кг.

Распределение радиоизотопов <sup>90</sup>Sr в осадках оз. Куяш стандартное для водоемов, испытавших антропогенное загрязнение: максимальные концентрации поллютантов в верхних слоях (с небольшими флуктуациями), вниз по разрезу они монотонно уменьшаются. Анализируя распределение <sup>137</sup>Cs по профилю илов оз. Куяш, можно отметить пик 12–14 см, возможно, он отражает воздействие ветрового разноса оз. Карачай 1967 г., который характеризуется большим вкладом <sup>137</sup>Cs в радиоактивное загрязнение территории (Трапезников А.В., 2010).

Соотношение <sup>137</sup>Cs/<sup>90</sup>Sr на озере Куяш больше единицы, что указывает на преимущественную сорбцию грунтами <sup>137</sup>Cs.

Анализируя данные удельной активности радионуклидов в воде и донных отложениях пресноводных экосистемах, установили:

1. Для воды оз. Куяш значения удельной активности <sup>137</sup>Cs ниже уровня фоновых концентраций, для озера М. Кирпичики данные значения превышены в 3 раза.
2. Удельная активность <sup>90</sup>Sr в воде всех исследуемых озерах превышает фоновые значения.
3. Содержание исследуемых радионуклидов в воде озера территории ВУРСа различны. Это связано с первоначальным уровнем загрязнения, различиями в динамике самоочищения водоемов и положением озера на оси следа.
4. Илы озера Куяш и М. Кирпичики в большей степени загрязнены <sup>137</sup>Cs, что связано с последствиями ветровой эрозии пересохших побережий водоема Карачай в 1967 г.

Таким образом, основную значимость на современном этапе в озерных экосистемах ВУРСа приобрели долгоживущие радионуклиды <sup>90</sup>Sr и <sup>137</sup>Cs. К настоящему времени первоначальная картина загрязнения изменилась в результате естественного распада радионуклидов и их.



Сопоставляя современные уровни удельной активности водной массы исследованных озер с уровнем вмешательства (НРБ-09), можно отметить, что вода исследуемых озер не требует очистки от радионуклидов и поэтому может быть использована для хозяйственных целей.

Распределение радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  в осадках оз. Куяш стандартное для водоемов, испытавших антропогенное загрязнение: максимальные концентрации поллютантов в верхних слоях (с небольшими флуктуациями), вниз по разрезу они монотонно уменьшаются. Анализируя распределение  $^{137}\text{Cs}$  по профилю илов оз. Куяш, можно отметить пик 12–14 см, возможно, он отражает воздействие ветрового разноса оз. Карачай 1967 г., который характеризуется большим вкладом  $^{137}\text{Cs}$  в радиоактивное загрязнение территории (Трапезников А.В., 2010).

Изучение характера распределения долгоживущих радионуклидов по колонке донных отложений спустя десятилетия после аварии выявило, что на территории оз. М. Кирпичики по колонке илов исследуемые радионуклиды распределены равномерно и наибольшая их концентрация сосредоточена в слоях 22–27 см для  $^{137}\text{Cs}$  и 27–37 см для  $^{90}\text{Sr}$ .

### Библиографический список

1. Израэль Ю.А., Цыбань А.В. Антропогенная экология океана. Л: Гидрометеиздат, 1989. 527 с.
2. Матишов Д.Г., Матишов Г.Г. Радиационная экологическая океанология. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2001. 417 с.
3. Методика выполнения измерений удельной активности цезия-137 и стронция – 90 в почвах и донных отложениях. Свидетельство № Ч 150/2002 об аттестации методики выполнения измерений. Гос. ком. РФ по стандартизации и метрологии. 2002. 143 с.
4. Нормы радиационной безопасности (НРБ–2009): Гигиенические нормативы. М. – Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации и экспертизы. Минздрав России. 2009. 116 с.
5. Последствия техногенного радиационного воздействия и проблемы реабилитации Уральского региона. Под. ред. С.К. Шойгу. – М.: Комтехпринт, 2002. 287 с.
6. Стукалов П.М., Ровный С.И. Радиоэкологическая изученность зоны влияния ПО «Маяк». Вопросы радиационной безопасности. – 2009. Спецвыпуск 1. С. 5–13.
7. Трапезников А.В.  $^{60}\text{Co}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{239,240}\text{Pu}$  в пресноводных экосистемах. Екатеринбург. 2010. 510 с.
8. Экологические и медицинские последствия радиационной аварии 1957 г. на ПО «Маяк». под. ред. Аклеева А.В., Киселева М.Ф. – М.: ГУП Вторая типография ФУ «Медбиоэкстрем» при Минздраве РФ, 2001. 294 с.

Сутягин А.А., Левина С.Г., Дерягин В.В.  
Россия, г. Челябинск  
sandrey0507@mail.ru

### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ НАКОПЛЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОЖИВУЩИХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ВОДОСБОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОЗЕР КОЖАКУЛЬ И МАЛЫЕ КИРПИЧИКИ

Одной из современных и наиболее важных задач радиоэкологии является изучение распределения техногенных поллютантов между основными компонентами озерных экосистем, подвергшихся импактному техногенному воздействию (Трапезников А.В., 2006). Основными компонентами озерных экосистем, аккумулирующими поллютанты, являются донные отложения и почвы водосборных территорий. В отдаленный период после импактного

техногенного воздействия эти компоненты могут выступать вторичными источниками загрязнения по отношению к воде водоема.

Почвы водосборной территории являются достаточно инерционным звеном, контролирующим распределение техногенных поллютантов по основным компонентам озерной экосистемы. Как стабильные, так и радиоактивные элементы, поступая в почву, накапливаются в ней, распределяются за счет вертикальной миграции, а также могут быть вынесены в водную массу процессами горизонтального переноса. Таким образом, почвы выступают в качестве активного геохимического барьера при загрязнении техногенными поллютантами (Смагин А.И., 2008).

Объектом исследования явились почвы водосборных территорий озер Кожаккуль и Малые Кирпичики, расположенных на юго-востоке ВУРСа в головной части на расстоянии 20 км от источника эмиссии (ПО «Маяк»). Озеро М. Кирпичики находится на границе Восточно-Уральского радиационного заповедника. Водоемы используются в хозяйственной деятельности для рыборазведения и отлова рыбы, на территории озера М. Кирпичики ведется охота.

Отбор проб почв проводился на приозерных террасах водоемов с учетом влияния грунтовых вод, особенностей ландшафтных катен и выявления в них супераквальных и элливиальных позиций водосбора (Глазовская М.А., 1981). Во всех случаях выбирались точки с наименьшей степенью антропогенного воздействия. Отбор осуществлялся по всей глубине почвенного профиля с учетом мощности генетических горизонтов (с шагом 2,5–3 см в верхних гумусированных горизонтах и до 5 см на глубине после 15 см). Для почв супераквальных позиций, отобранных в 30–50 м от берега, разрезы вскрыли серые лесные почвы, часто с большим количеством песка и озерной гальки, что подтверждает их характер. Описание разрезов приведено в таблице 1.

Таблица 1

**Описание супераквальных почвенных разрезов водосборных территорий озер  
Кожаккуль и М. Кирпичики**

Глубина, см	Горизонт	Описание
<b>Кожаккуль</b>		
0–2,5	A0	Лесная подстилка, серо-коричневый
2,5–5	A1	Супесь, светло-серый
5–7,5		
7,5–11	B1	Песок, серый с желтыми вкраплениями
11–14,5		
14,5–18	B2	Супесь + песок + галька, серо-желтый
18–21,5		
21,5–25,5		
25,5–28,5	B3	Легкий суглинок, серый
28,5–33,5		
33,5–38,5		
38,5–...	C	Тяжелый суглинок, желто-оранжевый, увлажненный
<b>М. Кирпичики</b>		
0–1	A0	Лесная подстилка, серый
1–4	A1	Легкий суглинок, дождевые черви, черно-серый
4–7		

Глубина, см	Горизонт	Описание
7–9,5	A2	Средний суглинок, серо-черный
9,5–12		
12–17	B1	Средний суглинок, черно-серый
17–22		
22–27		
27–37	B2	Тяжелый суглинок, светло-коричневый
37–48		
48–59	BC	Тяжелый суглинок, серо-коричневый

Почвенные разрезы эллювиальных позиций, заложенные в 350–800 м от берега, вскрыли черноземные почвы с признаками отдаленного антропогенного воздействия (распашка). Описание разрезов приведено в таблице 2.

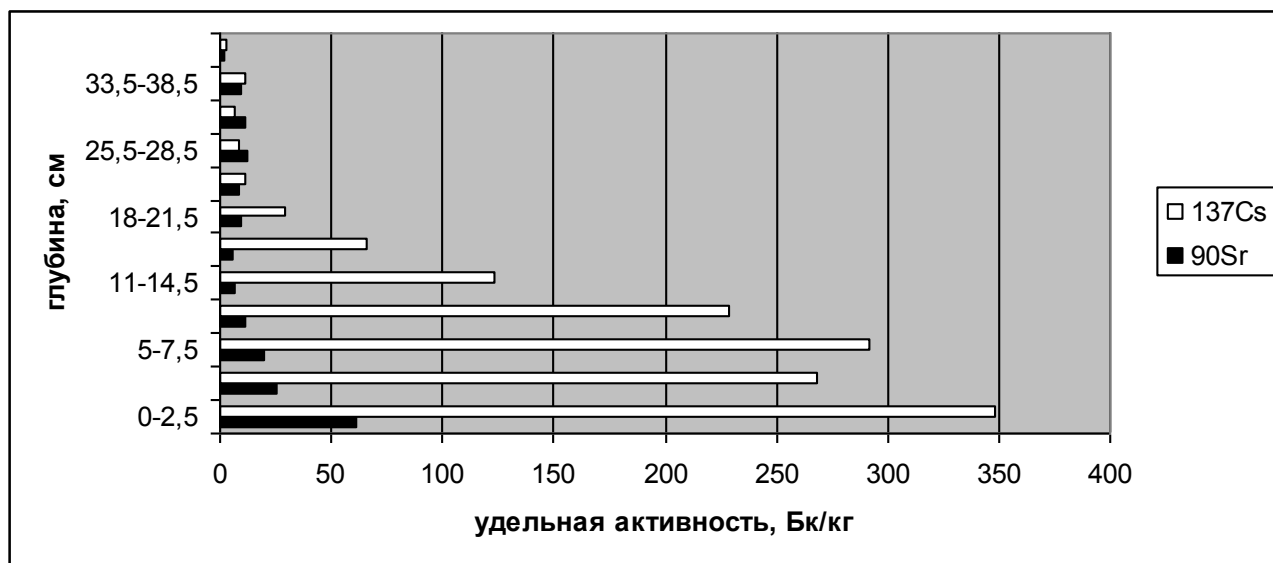
Таблица 2

**Описание эллювиальных почвенных разрезов водосборных территорий  
озер Кожаккуль и М. Кирпичики**

Глубина, см	Горизонт	Описание
<b>Кожаккуль</b>		
0–2	A0	Лесная подстилка, темно-коричневый
2–4	A1	Супесь, черный, рыхлый
4–6		
6–8		
8–10		
10–16	A2	Супесь, черный, плотный
16–21		
21–25		
25–29		
29–35,5	B1	Супесь, черно-коричневый
35,5–42	B2	Легкий суглинок, коричневый с черным
42–52,5		
52,5–63		
63–...	C	Легкий суглинок, темно-коричневый
<b>М. Кирпичики</b>		
0–6 (0–4 + 4–6)	A0 + A1	Степной войлок + легкий суглинок, темно-коричневый
6–10	A1	Легкий суглинок, темно-коричневый
10–12		
12–16		
16–20	A2	Средний суглинок, темно-коричневый
20–25		
25–30,5		
30,5–34,5	B1	Средний суглинок, коричнево-серый
34,5–45,5	B2	Средний суглинок, серо-коричневый
45,5–60	BC	Тяжелый суглинок, ярко-коричневый

Отобранные почвы прошли соответствующую пробоподготовку: суховоздушную сушку, механическое измельчение, классификацию просеиванием на ситах с диаметром ячеек 1 мм. Удельная активность радионуклидов в подготовленных образцах определялось на базе Уральского научно-практического центра радиационной медицины» методом  $\gamma$ -спектрометрии ( $^{137}\text{Cs}$ , погрешность измерений менее 15%) и после выделения в виде оксалатов ( $^{90}\text{Sr}$ , погрешность измерений менее 20%) (Методика выполнения..., 2002).

Данные об изменении удельной активности в супераквальных разрезах приведены на рисунках 1–2.

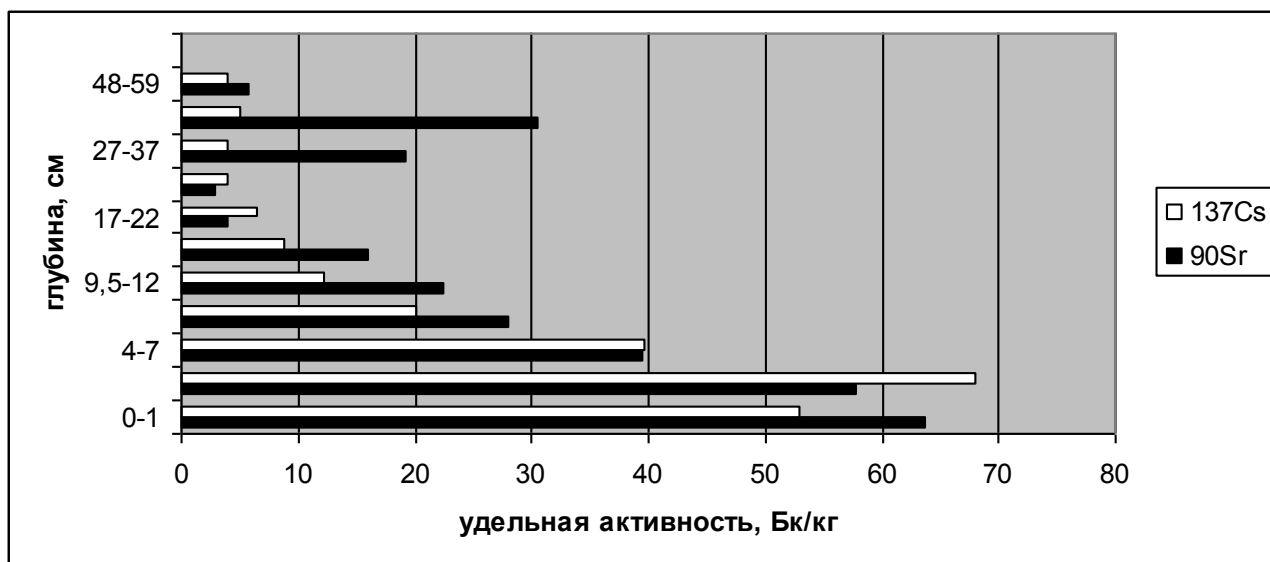


**Рис. 1. Изменение удельной активности радионуклидов по глубине почвенного профиля супераквальных позиций водосбора оз. Кожакуль**

Сравнительный анализ изменения удельных активностей  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  показывает, что уровень загрязнения долгоживущими радионуклидами для почв водосборных территорий озер, расположенных на одинаковой удаленности от источника эмиссии, а также характер изменения активности, значительно отличаются. Так, для почв водосбора озера Кожакуль максимум удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  приходится на почвенную подстилку и составляет 348 Бк/кг, до глубины 15 см наблюдается плавное падение активности до 123 Бк/кг, а лишь глубже уровень активности падает до 65 Бк/кг и далее монотонно уменьшается. Удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  также максимальная в почвенной подстилке, но составляет лишь 60,8 Бк/кг, уменьшаясь в 2,5 раза уже в слое под подстилкой. На глубине 15 см отношение удельных активностей  $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$  составляет 20 единиц, что говорит о меньшей миграционной способности  $^{90}\text{Sr}$  по сравнению с  $^{137}\text{Cs}$ .

Для супераквальных почв водосбора озера М. Кирпичики величины удельных активностей  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  практически равны: максимум для  $^{90}\text{Sr}$  приходится на почвенную подстилку и составляет 63,7 Бк/кг, в то время как максимум активности  $^{137}\text{Cs}$  наблюдается в слое под подстилкой и составляет 68 Бк/кг. Вниз по разрезу наблюдается монотонное уменьшение величин удельных активностей, практически синхронное для обоих радионуклидов. Вызывает интерес скачок величины удельной активности  $^{90}\text{Sr}$  на глубине 27–48 см. В этом интервале она приближается к значениям, характерным для верхних горизонтов на глубине 5–7 см. Возможно, этот факт связан с изменением фракционного состава органического вещества: по глубине всего разреза наблюдается преобладание доли фульвокислот, в то время, как на указанных глубинах эти фракции практически выравниваются.

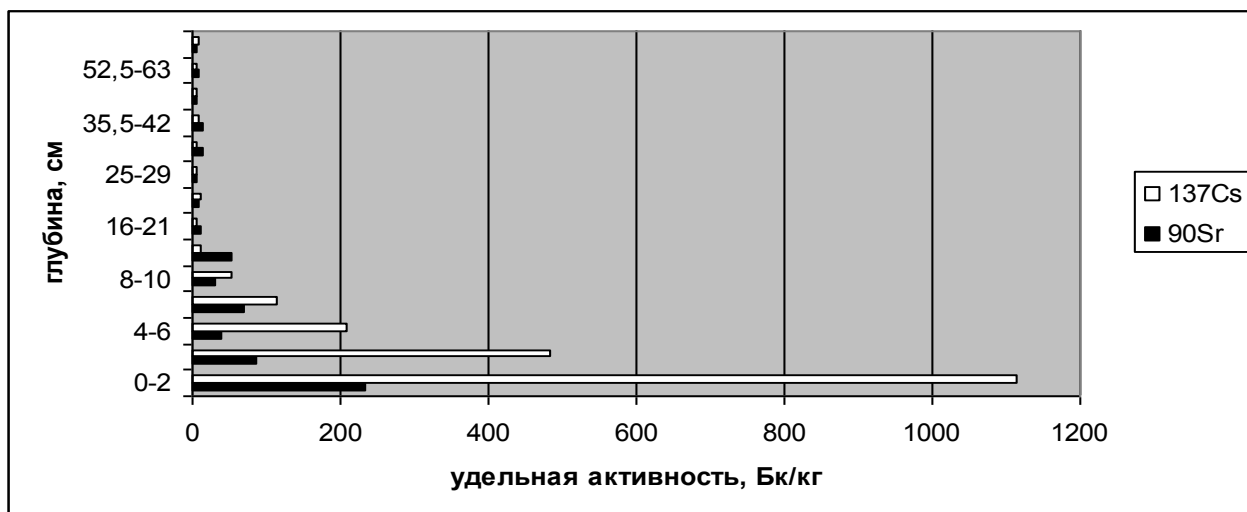
Различные изменения удельной активности по глубине почвенных профилей можно связать с различным механическим составом почв. Почвы водосбора озера Кожакуль обогащены песком и озерной галькой, не обладающей поглотительной способностью.  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  фиксируются в почвенной подстилке, содержащей наибольшее количество органического вещества.  $^{137}\text{Cs}$ , тяготеющий к фульвокислотам, вымывается через песок и гальку и проникает вглубь профиля.



**Рис. 2. Изменение удельной активности радионуклидов по глубине почвенного профиля супераквальных позиций водосбора оз. М. Кирпичики**

Данные об изменении удельной активности в эллювиальных разрезах приведены на рисунках 3–4.

Уровень загрязнения почв эллювиальных позиций водосбора озера Кожаккуль в несколько раз превышает соответствующие значения для почв супераквальных позиций. Максимум активности  $^{137}\text{Cs}$  приходится на почвенную подстилку, составляя 1113 Бк/кг. В слое под подстилкой эта величина падает до 484 Бк/кг, а далее монотонно уменьшается в 2 раза в каждом слое до глубины 10 см. 97% радионуклида сконцентрировано в верхнем 10-ти сантиметровом слое (55% в почвенной подстилке).

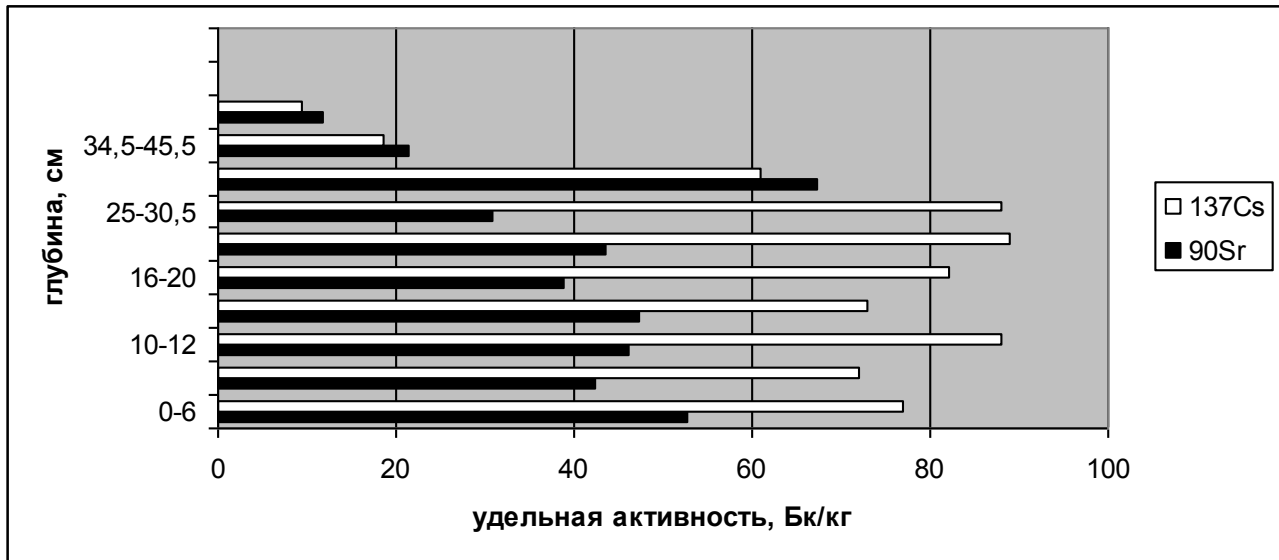


**Рис. 3. Изменение удельной активности радионуклидов по глубине почвенного профиля эллювиальных позиций водосбора оз. Кожаккуль**

Максимум активности  $^{90}\text{Sr}$  приходится на почвенную подстилку и составляет 234 Бк/кг, 87% активности сконцентрировано на глубине до 15 см. Значительные отличия между почвами супераквальных и эллювиальных позиций водосбора озера Кожаккуль можно объяснить различными типами почв: черноземные почвы эллювиальных позиций более гумусированы, что вызывает фиксацию и накопление радионуклидов в верхних горизонтах. Кроме того, из

почв супераквальных позиций за счет горизонтального переноса может происходить вынос радионуклидов в водоем.

Максимум активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  для почв эллювиальных позиций водосбора озера М. Кирпичики приходится на центральные почвенные слои на глубине от 20 до 35 см. Удельная активность равномерно распределена по всей глубине почвенного профиля, что может быть объяснено антропогенным воздействием на почву (распашка земель). В целом уровень активностей радионуклидов близок к загрязнению почв супераквальных позиций.



**Рис. 4. Изменение удельной активности радионуклидов по глубине почвенного профиля эллювиальных позиций водосбора оз. М. Кирпичики**

Таким образом, для почв водосборных территорий озер Кожаккуль и М. Кирпичики, расположенных на одинаковом удалении от источника эмиссии, наблюдаются значительные отличия как в уровне загрязнения долгоживущими радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , что может быть объяснено как различным характером почв, так и различной степенью антропогенного воздействия на территории водосбора.

#### **Библиографический список**

1. Глазовская М.А. Общее почвоведение и география почв / М.А. Глазовская. – М.: Высшая школа, 1981. – 400 с.
2. Методика выполнения измерений удельной активности цезия – 137 и стронция – 90 в почвах и донных отложениях. Свидетельство №Ч150/2002 об аттестации методики выполнения измерений // Гос. ком РФ по стандартизации и метрологии. – 2002. – 143 с.
3. Смагин А.А. Экология водоемов зоны техногенной радиационной аномалии на Южном Урале / А.И. Смагин. – Пермь, 2008. – 51 с.
4. Трапезников А.В. Радиоэкология пресноводных экосистем / А.В. Трапезников, В.Н. Трапезникова. – Екатеринбург: Изд-во УрГСХА, 2006. – 390 с.

## АДАПТАЦИЯ БИОСИСТЕМ К ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

Белова Е.Б., Колсанова Р.Р., Гайнутдинов М.Х., Калининкова Т.Б.  
Россия, г. Казань  
tbkalinnikova@gmail.com

### О РОЛИ СОЦИАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВЕННОЙ НЕМАТОДЫ *Caenorhabditis elegans* К ДЕЙСТВИЮ ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Информация об организмах своего вида, воспринимаемая нервной системой, используется популяциями животных для сохранения в изменяющейся среде. Изменения поведения и физиологического состояния организмов животных, индуцируемые социальными сигналами, всегда адаптивны для популяции, но не для всех особей, так как могут снижать выживаемость и плодовитость для регуляции численности популяции (Cassada, Russel, 1975; Wilson, 1975). В то же время высокая температура окружающей среды в экологической физиологии животных традиционно рассматривается как фактор среды, действующий на организм животного независимо от взаимодействий между организмами, осуществляемых социальными сигналами. Тем не менее, ранее нами было показано наличие эффекта группы при действии экстремальной высокой температуры на организмы пресноводных беспозвоночных (Калинникова и др., 2008). В этой работе рассмотрена возможность регуляции социальными сигналами теплоустойчивости организма свободноживущей почвенной нематоды *Caenorhabditis elegans*.

*C.elegans* дикой линии N2 выращивали при 18°C в чашках Петри со стандартной средой выращивания нематод (СВН), на которую высевали *E.coli* OP50 (Brenner, 1974). Эксперименты проводили с 4-дневными червями в СВН, из которой были исключены агар, пептон и холестерин. Термотолерантность *C.elegans* измеряли индивидуально в 1мл среды с использованием ультратермостата, поддерживающего температуру 36°C с точностью  $\pm 0.1^\circ$ . В качестве признака термотолерантности организма *C.elegans* в работе использовали термостабильность плавания червей, индуцированного механическим стимулом (встряхивание пробирки с червем) (Калинникова и др., 2006), которую оценивали по среднему времени появления ошибок моторной программы плавания при 36°C (нарушения координации локомоторных мышц, необходимой для плавания червя). Адаптацию *C.elegans* к повышению температуры среды проводили двухчасовой экспозицией индивидуально к температуре 30°C. Для проверки предположения о существовании у *C.elegans* эффекта группы сравнивалась теплоустойчивость поведения у червей, инкубированных при 36°C индивидуально, и у червей, инкубированных в составе небольших групп ( $n = 3\div 7$ ) в 1 мл среды. Кроме того, для проверки этой гипотезы червей инкубировали 2 или 4 часа в 0,5 мл среды при температурах 18 и 25°C индивидуально и в составе больших групп животных ( $n \approx 1000$ ) с последующим измерением термостабильности локомоции индивидуально при 36°C.

В наших экспериментах эффект группы у *C.elegans* проявлялся в условиях обратимого нарушения поведения кратковременным действием экстремальной высокой температуры,

так как среднее время появления ошибок моторной программы плавания, индуцированного механическим стимулом (нарушения координации локомоторных мышц, необходимой для синусоидальных движений теле при плавании), при температуре 36°C значительно выше у червей, инкубированных в составе небольших групп ( $n = 3\div 7$ ), чем у червей, инкубированных индивидуально (табл. 1).

Известно, что непрерывные сигналы об относительно постоянной температуре окружающей среды регулируют развитие *C.elegans* (Golden, Riddle, 1984). У свободноживущей почвенной нематоды *Caenorhabditis elegans* в оптимальных условиях среды социальные химические сигналы (феромоны) при высокой плотности особей прекращают развитие личинок III возраста переводом их в диапаузу, но эти же сигналы играют ключевую роль в пассивной стратегии выживания популяции при экстремальном ухудшении среды, так как личинка в состоянии диапаузы обладает чрезвычайно высокой резистентностью к стрессам (высыхание, голодание, гипоксия, высокая температура и др.) (Cassada, Russel, 1975). Результаты этой работы свидетельствуют о том, что социальные сигналы принимают участие не только в пассивной, но и в активной стратегии адаптации *C.elegans* к неблагоприятному повышению температуры среды, увеличивая термостабильность поведения нематод (табл. 1).

Таблица 1

**Эффект группы при действии экстремальной высокой температуры на поведение *Caenorhabditis elegans***

Условия эксперимента	Количество нематод в группе			
	1	3	5	7
Без дополнительных воздействий	29±1	37±2	52±2	55±3
После двухчасовой преадаптации к температуре 30°C	45±2	56±3	61±3	64±3

В таблице приведено среднее время (мин) появления ошибок моторной программы плавания, индуцированного механическим стимулом, при действии температуры 36°C на нематод, инкубированных индивидуально или в составе небольших групп ( $n = 3\div 7$ ). В каждом варианте использовано 30 червей.

Социальными сигналами, регулирующими теплоустойчивость поведения *C.elegans*, могут быть феромоны, которые, как известно, на стадии личинок III возраста являются у *C.elegans* одним из основных сенсорных притоков, формирующих устойчивые во времени состояния нервной системы, определяющие нормальное развитие, переход в диапаузу (dauer larva) и выход из диапаузы (Golden, Riddle, 1984). У взрослых червей феромоны повышают устойчивость поведения к действию летучих анестетиков (van Swinderen et al., 2002). В то же время возможно, что и стимуляция механосенсорных нейронов контактами между особями не только регулирует развитие нервной системы *C.elegans* (Rose et al., 2005), но и оказывает значительное влияние на относительно устойчивые во времени состояния нервной системы взрослых червей, проявляющиеся в изменениях теплоустойчивости поведения (табл. 1).

В связи с тем, что теплоустойчивость поведения *C.elegans* повышается не только социальными сигналами (табл. 1), но и кратковременным (2 часа) умеренным увеличением температуры среды (табл. 1), нами были проведены эксперименты, в которых исследовалось возможное взаимодействие между эффектом группы и этой адаптацией к высокой темпера-



туре среды. Как показано в таблице 2, эффект группы, проявляющийся в повышении термостабильности поведения *C.elegans*, сохраняется и в условиях повышения термостабильности поведения предварительной двухчасовой экспозицией нематод к температуре 30°C. Наличие аддитивности в проявлениях эффекта группы и предварительной экспозиции к температуре 30°C (табл. 1) свидетельствует о различиях механизмов увеличения резистентности поведения *C.elegans* социальными сигналами и адаптацией к умеренному повышению температуры окружающей среды.

Таблица 2

**Влияние преинкубации *Caenorhabditis elegans* при 18°C на теплоустойчивость поведения**

Без преинкубации	Преинкубация 2 часа индивидуально	Преинкубация 2 часа в группе (n = 1000)	Преинкубация 4 часа индивидуально	Преинкубация 4 часа в группе (n = 1000)
31±2	25±1	42±2	17±1	45±2

В таблице приведено среднее время (мин) появления ошибок моторной программы плавания при 36°C. Нематод предварительно инкубировали 2 или 4 часа при 18°C индивидуально или в группе (n = 1000). В каждом варианте 30 нематод.

Социальные сигналы вызывают как быстрые обратимые изменения поведения животных, так и длительные изменения поведения и физиологического состояния организмов животных (Wilson, 1975). Поэтому возможно, что и у *C.elegans* социальные сигналы не только оказывают быстрое и прямое действие на термотолерантность поведения, но и формируют относительно длительные изменения состояния нервной системы, которые сохраняются после прекращения прямого действия социальных сигналов и проявляются в сохранении изменений теплоустойчивости поведения. Для проверки этого предположения были проведены эксперименты, в которых *C.elegans* инкубировались в течение двух или четырех часов при температурах 18 или 25°C индивидуально или в составе больших групп червей (n = 1000) с последующим измерением термостабильности локомоции индивидуально при 36°C.

Двух- или четырехчасовая инкубация червей индивидуально в жидкой среде при 18°C вызывает снижение термостабильности их локомоции. Причиной этого снижения является социальная изоляция червей, так как инкубация червей в жидкой среде в составе их больших групп вызывает не снижение, а повышение термостабильности локомоции (табл. 2), которое сохраняется после прекращения взаимодействий между особями перенесением их индивидуально в свежую среду (табл. 2).

В целом результаты работы позволяют сделать следующие выводы:

1. Социальные сигналы, непрерывно поступающие в нервную систему *C.elegans*, необходимы для поддержания эффективной толерантности поведения к действию экстремальной высокой температуры среды.
2. Механизмы повышения термотолерантности *C.elegans* прямым действием социальных сигналов и предварительной адаптацией к умеренному повышению температуры среды различны.
3. Длительное (2–4 часа) поступление социальных сигналов в нервную систему *C.elegans* формирует ее состояние, которое сохраняется десятки минут после прекращения взаимодействий между нематодами и проявляется в повышении теплоустойчивости поведения.

### Библиографический список

1. Калининкова Т.Б., Тимошенко А.Х., Гайнутдинов Т.М., Гиндина В.В., Гайнутдинов М.Х. Адаптация нематоды *Caenorhabditis elegans* к высокой температуре среды // Журн. эвол. биохим. и физиол. 2006. Т. 42. – С. 457–462.
2. Калининкова Т.Б., Тимошенко А.Х., Галактионова Д.Ю., Гайнутдинов Т.М., Гайнутдинов М.Х. Эффект группы у свободноживущей почвенной нематоды *Caenorhabditis elegans* при действии высокой температуры среды // Доклады РАН. 2008. Т. 422. – С. 276–278.
3. Brenner S. The genetics of *Caenorhabditis elegans* // Genetics. 1974. V. 77. – P. 71–94.
4. Cassada R.C., Russell R.L. The dauer larva, a post-embryonic developmental variant of the nematode *Caenorhabditis elegans* // Dev. Biol. 1975. V. 46. – P. 326–342.
5. Golden J.W., Riddle D.L. The *Caenorhabditis elegans* dauer larva: developmental effects of pheromone, food and temperature // Dev. Biol. 1984. V. 102. – P. 368–378.
6. Rose J.K., Sangha S., Rai S., Norman K.R., Rankin C.H. Decreased sensory stimulation reduces behavioral responding, retards development and alters neuronal connectivity in *Caenorhabditis elegans* // J. Neurosci. 2005. V. 25. – P. 7159–7168.
7. van Swinderen B., Metz L.B., Shebest L.D., Crowder C.M. A *Caenorhabditis elegans* pheromone antagonizes volatile anesthetic action through a Go-coupled pathway // Genetics. 2002. V. 161. – P. 109–119.
8. Wilson E.O. Sociobiology The new synthesis. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1975. 697 p.

Белова Е.Б., Колсанова Р.Р., Гайнутдинов М.Х., Калининкова Т.Б.  
Россия, г. Казань  
tbkalinnikova@gmail.com

### ХОЛИНЕРГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КАК ВОЗМОЖНАЯ МИШЕНЬ ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА НА ОРГАНИЗМ ПОЧВЕННЫХ НЕМАТОД *Caenorhabditis elegans* И *Caenorhabditis briggsae*

В связи с сильным влиянием современного глобального потепления климата Земли на численность и географическое распространение многих видов животных большое значение имеет вопрос о закономерностях и механизмах эволюции термотолерантности пойкилотермных животных, организмы которых настроены в ходе их эволюции на температурные параметры их экологических ниш, и превышение физиологического оптимума температур оказывает сильное негативное влияние на все функции организма (поведение, размножение, развитие и др.) (Шмидт-Ниельсен, 1982; Калининкова и др., 2011). Самой чувствительной мишенью негативного влияния температуры на организм Metazoa является нервная система из-за нарушения процессов синаптической трансмиссии тепловым стрессом, подпороговым для повреждения нейронов (Robertson, 2012). Ацетилхолин (АХ) является основным возбуждающим нейротрансмиттером, необходимым для регуляции всех основных функций организмов человека и животных (Albuquerque et al., 2009). Поэтому возможно, что холинергические синапсы являются мишенью действия высокой температуры на поведение беспозвоночных, и теплоустойчивость функций этих синапсов изменяется в ходе эволюции термотолерантности. Целью работы явилась проверка этой гипотезы в экспериментах с почвенными нематодами близкородственных видов *Caenorhabditis elegans* и *Caenorhabditis briggsae*, обитающих в контрастных температурных нишах (Brenner, 1974; Fodor et al., 1983).

Эксперименты проводили с молодыми половозрелыми нематодами линии *C.elegans* дикого типа N2 Bristol и линии *C.briggsae* дикого типа AF16, выращенными при температуре 23°C в чашках Петри со стандартной средой выращивания нематод (CBH) (Brenner, 1974) при кормлении *E.coli* OP50. Исследование влияния высокой температуры и ингибитора ацетилхолинэстеразы (АХ-эстеразы) алдикарба на поведение *C.elegans* и *C.briggsae* проводили с нематодами, инкубированными индивидуально в 1 мл NG буфера (0,3 % NaCl, 1 mM CaCl<sub>2</sub>, 1 mM MgSO<sub>4</sub>, 25 mM калийфосфатного буфера (pH 6,0)) (Brenner, 1974) при температурах: 23, 30, 33 и 36°C. Это влияние на плавание нематод, индуцированное механическим стимулом (встряхивание пробирки с червем), проявлялось в нарушениях координации мышц тела, необходимой для синусоидальных движений тела при плавании, отсутствии способности к непрерывному плаванию в течение 10 секунд после стимула (плавание с остановками) и полной потере способности к плаванию. Изменения поведения регистрировались с использованием стереоскопического микроскопа SMZ-05. В работе использовали реактивы фирмы Sigma. Статистическую обработку результатов проводили с использованием t-критерия Стьюдента.

В исследованиях механизмов функций холинергических синапсов *C.elegans* используется фармакологический (токсикологический) анализ, включающий в себя измерения чувствительности локомоции к действию ингибитора АХ-эстеразы алдикарба и агониста никотиновых рецепторов АХ левамизола (Charlie et al., 2006; Govorunova et al., 2010). Этот анализ был использован нами для проверки предположения о том, что умеренное и экстремальное повышение температуры среды изменяет функциональное состояние холинергических синапсов *C.elegans* и *C.briggsae*.

В экспериментах с *C.elegans* и *C.briggsae* чувствительность поведения к нарушениям, индуцированным алдикарбом, не изменяется при повышении температуры с 23 до 30°C и возрастает при 33°C (табл. 1). Повышение температуры с 33 до 36°C вызывает не только тепловые нарушения поведения *C.elegans*, но и качественное изменение реакции нематод на повышение концентрации АХ ингибитором АХ-эстеразы алдикарбом (табл. 2). Если в диапазоне температур 23–33°C алдикарб нарушает локомоцию *C.elegans*, то при температуре 36°C он, напротив, ослабляет нарушения поведения, индуцированные экстремальной высокой температурой (табл. 2). При 36°C проявляется парадоксальное взаимодействие эффектов экстремальной высокой температуры и алдикарба: гипертермия защищает поведение от токсического действия алдикарба, а алдикарб, в свою очередь, оказывает протекторное действие на поведение, нарушенное гипертермией.

Таблица 1

**Влияние умеренного теплового стресса на чувствительность поведения *Caenorhabditis elegans* и *Caenorhabditis briggsae* к алдикарбу**

	Температура среды		
	23°C	30°C	33°C
<i>C.elegans</i>	15±1	22±1	85±3
<i>C.briggsae</i>	17±1	24±1	88±2

В таблице приведены доли (в %%) нематод с нарушениями моторной программы плавания, индуцированного механическим стимулом, после 30-минутной экспозиции к алдикарбу (32 µM) при температуре 23, 30 или 33°C. В каждом варианте 30 червей.

Реакция поведения *C.elegans* на ингибирование АХ-эстеразы алдикарбом может измениться в результате как ингибирования секреции АХ холинергическими нейронами, так и

снижения чувствительности н-холинорецепторов к повышению концентрации АХ (Charlie et al., 2006). Ранее нами было показано, что повышение температуры до 36°C не только сохраняет, но и увеличивает чувствительность поведения *C.elegans* к агонисту н-холинорецепторов левамизолу (Kalinnikova et al., 2012). Следовательно, гипертермия нарушает функции холинергических синапсов *C.elegans* ингибированием секреции АХ холинергическими нейронами, а не блокированием н-холинорецепторов.

Таблица 2

**Влияние умеренного теплового стресса и экстремальной высокой температуры 36°C на чувствительность поведения *Caenorhabditis elegans* и *Caenorhabditis briggsae* к алдикарбу**

Условия эксперимента	Концентрация алдикарба, $\mu\text{M}$			
	0	16	32	64
<i>C.elegans</i>				
температура 33°C	0	58 $\pm$ 2	86 $\pm$ 3	95 $\pm$ 3
температура 36°C	77 $\pm$ 3	66 $\pm$ 2	33 $\pm$ 1	62 $\pm$ 3
<i>C.briggsae</i>				
температура 33°C	0	56 $\pm$ 2	89 $\pm$ 3	98 $\pm$ 3
температура 36°C	12 $\pm$ 1	81 $\pm$ 3	98 $\pm$ 2	–

В таблице приведены доли (в %) нематод с нарушениями моторной программы плавания, индуцированного механическим стимулом, после 30-минутной экспозиции к алдикарбу при температуре 33 и 36°C. В каждом варианте 30 червей.

В связи с тем, что организмы почвенных нематод в ходе эволюции настроены на температурные параметры их экологических ниш, были проведены эксперименты, в которых сравнивалась зависимость реакции поведения на ингибирование АХ-эстеразы алдикарбом от экстремального повышения температуры до 36°C у организмов двух близкородственных видов – *C.elegans* и *C.briggsae*. Различия чувствительности к алдикарбу между *C.elegans* и *C.briggsae* не выявляются в диапазоне температур 23–33°C (табл. 1), но при температуре 36°C имеют качественный характер (табл. 2). При температуре 36°C изменяется знак эффекта алдикарба на поведение *C.elegans* при сохранении его негативного влияния на поведение *C.briggsae* (табл. 2). Следовательно, тепловой стресс, эффективный для ингибирования секреции АХ у *C.elegans*, оказывает слабое влияние на эту секрецию у *C.briggsae*.

Результаты наших экспериментов позволяют сделать вывод о том, что тепловые нарушения функций холинергических синапсов являются одной из причин нарушения поведения *C.elegans* тепловым стрессом. Во-первых, результаты наших экспериментов показывают, что гипертермия вызывает в организме *C.elegans* состояние с дефицитом АХ, поскольку повышение концентрации АХ ингибированием АХ-эстеразы не только не токсично, но и повышает теплоустойчивость поведения (табл. 2). Во-вторых, температура 36°C, нарушающая функции холинергических синапсов у *C.elegans*, является подпороговой для сильного их нарушения у *C.briggsae* (табл. 2). Высокая, по сравнению с *C.elegans*, термостабильность холинергических синапсов *C.briggsae* может быть причиной высокой, по сравнению с *C.elegans*, устойчивости поведения к температуре 36°C у этой нематоды (табл. 2) (Калинникова и др., 2011).

В связи с тем, что линии *C.elegans* и *C.briggsae* выделены из популяций, обитающих в контрастных температурных нишах (умеренные широты и тропики соответственно) (Brenner, 1974; Fodor et al., 1983), очевидно, что высокая теплоустойчивость холинергических синапсов и, как следствие, поведения у *C.briggsae* является результатом эволюции термотолерантности почвенных нематод рода *Caenorhabditis*.

### Библиографический список

1. Шмидт-Ниельсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. В 2 т. Т.1. – М.: Мир, 1982. – 414 с.
2. Калининкова Т.Б., Тимошенко А.Х., Тарасов О.Ю., Гайнутдинов Т.М., Гайнутдинов М.Х. Термотолерантность организмов почвенных нематод *Caenorhabditis briggsae* линии AF16 и *Caenorhabditis elegans* линии N2 в эксперименте // Экология. – 2011. – № 5. – С. 398–400.
3. Robertson R.M., Money T.G. Temperature and neuronal circuit function: compensation, tuning and tolerance // Curr. Opin. Neurobiol. – 2012. – V. 22. – P. 724–734.
4. Kalinnikova T.B., Kolsanova R.R., Gainutdinov M.Kh. // Heat stress: causes, treatment and prevention / Eds Josipovic S., Ludwig E. N.Y.: Nova Science Publishers, 2012. – P. 113–140.
5. Albuquerque E.X., Pereira E.F., Alkondon M., Rogers S.W. Mammalian nicotinic acetylcholine receptors: from structure to function // Physiol. Rev. – 2009. – V. 89. – P. 73–120.
6. Charlie N.K., Schade M.A., Thomure A.M., Miller K.G. Presynaptic UNC-31 (CAPS) is required to activate the G alpha(s) pathway of the *Caenorhabditis elegans* synaptic signaling network // Genetics. – 2006. – V. 172. – P. 943–961.
7. Govorunova E.G., Moussaif M., Kullyev A., Nguyen K.C.G., McDonald T.V., Hall D.H., Sze J.Y. A homolog of FHM2 is involved in modulation of excitatory neurotransmission by serotonin in *C.elegans* // PLoS ONE. – 2010. – V. 5. – e10368.
8. Fodor A., Riddle D.L., Nelson F.K., Golde J.W. Comparison of a new wild-type *Caenorhabditis briggsae* with laboratory strains of *C.briggsae* and *C.elegans* // Nematologica. – 1983. – V. 29. – P. 203–217.
9. Brenner S. The genetics of *Caenorhabditis elegans* // Genetics. – 1974. – V. 77. – P. 71–94.

Устинова О.В.  
Россия, г. Ишим  
456095@mail.ru

### ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЭВГЛЕНОВЫХ ЖГУТИКОНОСЦЕВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМА

Антропогенная нагрузка на водные экосистемы в последние десятилетия увеличилась во много раз, поэтому актуальным является вопрос о загрязнении водоёмов и адаптации живых организмов к складывающимся условиям. Загрязнители могут быть самими разнообразными: физическими (песок, глина), химическими (отходы нефтеперерабатывающего производства), биологическими (бактерии, вирусы), тепловыми (стоки перегретой вода с ТЭС).

Антропогенные загрязнения действуют на живые организмы в самых различных сочетаниях, комплексно. Их интегральное влияние можно оценить только по реакции живых организмов или целых сообществ.

Состояние биологической системы (организма, популяции, биоценоза) в той или иной степени характеризует воздействие на нее природных или антропогенных факторов и условий среды и может применяться для их оценки. Биологическое равновесие водных экосистем поддерживается многочисленными подвижными связями организмов между собой и с окружающей неживой материей. При антропогенном воздействии это равновесие нарушается, что отражается на видовом составе биоценозов. Изменения видового состава происходят уже при столь слабом загрязнении водоема, которое еще не может быть обнаружено с помощью химического или бактериологического метода (А.В. Макрушин, 1974г).

Биоиндикаторы – организмы, присутствие, количество и особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Их индикаторная значимость определяется экологической толерантностью биологической системы. Любой фактор, если он выходит за пределы «зоны комфорта» для данного организма, является стрессовым. Ответную реакцию организма на изменение действия фактора определяют методы биоиндикации (Биологический контроль..., 2008).

Среди простейших существенную роль в гидробиоценозах играют *Euglenoidea*, *Euglenozoa*. Эвглениды являются фоновыми простейшими, а некоторые виды составляют основу микрофауны водоёмов, имея значительную численность и биомассу весной и летом. Они участвуют в процессах самоочищения водоёмов и являются индикаторами сапробности воды (С.Ф. Лихачев, 2012).

Нами обследованы 6 точек на реке Яузьяк, в окрестностях деревни Челнокова Абатского района. Река протекает в Тюменской области, длина реки составляет 48 км, типично равнинного типа со спокойным небольшой скорости течением и умеренной извилистостью русла. Особенностью территории протекания реки является замедленный поверхностный сток и слабый естественный дренаж грунтовых вод (Яузьяк...). Вода в реке непрозрачная имеет светложелтый цвет, обладает болотным запахом. Типичные представители флоры реки: *Nuphar lutea*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Spirodela polyrrhiza*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton compressus*, *Lemna trisulca*. По берегам реки произрастают: *Butomus umbellatus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Typha sp.*, *Eleocharis palustris*. К середине июля происходит эвтрофикация, что это связано с попаданием в реку большого количества органических веществ.

Река протекает в деревне Челнокова, деля населённый пункт на 2 части. Хозяйственные постройки находятся в 5 м, а местами примыкают к берегу. Большинство отходов жизнедеятельности домашних животных и человека попадает в реку. Пробы были взяты в местах, где люди берут воду для употребления в пищу (точки 2 и 6) и рядом с хозяйственными постройками, где держат домашних животных (крупнорогатый скот, свиньи, овцы и др. животные) (точки 1,3,4,5).

В реке было обнаружено 35 видов свободноживущих эвгленовых жгутиконосцев, относящихся к 7 родам (табл. 1). По видовому разнообразию лидируют род *Euglena*, представленный 14 видами (40 %), род *Phacus*, включающий 11 видов (31,4 %) и род *Trachelomonas*, представленный 5 видами (14,3 %). Все остальные роды представлены 1–2 видами (14,3 %). Во всех обследованных точках встречены особи вида *Euglena acus*. Наиболее редкими видами являются *Astasia curvata* (единственный гетеротроф), *E. granulata*, *E. oxyuris*, *E. spirogyra*, *L. Steinii*, *T. hispida*, *T. Oblonga*. В реке Яузьяк было обнаружено 30 видов эвгленовых являющихся индикаторами сапробности воды.

В. Сладечек в своей монографии под сапробностью понимает биологическую ситуацию любого водоема с учетом количества и интенсивности разложения органического вещества как автохтонного, так и аллохтонного происхождения (V. Sládeček, 1973).

Таблица 1

**Видовой состав эвгленовых жгутиконосцев р. Яузьяк**

Вид	Сапробность	Встречаемость в пробах					
		1	2	3	4	5	6
<i>Astasia curvata</i>	α - мезосапроб	–	+	–	–	–	–
<i>Menoidium pellicidum</i>	нет данных	–	+	–	–	–	+
<i>Euglena acus</i>	β - мезосапроб	+++	+++	+	++	+	+++
<i>E. acus ssp. angularis</i>	β - мезосапроб	–	+	–	–	–	–

Вид	Сапробность	Встречаемость в пробах					
		1	2	3	4	5	6
<i>E. caudata</i>	мезосапроб	–	+++	+	+	–	+
<i>E. hemichromata</i>	β - мезосапроб	–	++	–	–	–	+
<i>E. granulata</i>	олиго-мезосапроб	–	+	–	–	–	–
<i>E. oxyuris</i>	β - мезосапроб	+	–	–	–	–	–
<i>E. pisciformis</i>	олиго-мезосапроб	–	+	+	–	–	–
<i>E. proxima</i>	мезосапроб-олигосапроб	–	–	–	–	–	+
<i>E. polymorpha</i>	мезосапроб-олигосапроб	–	+	+	–	–	+
<i>E. sanguinea</i>	олигосапроб	–	+	–	–	+	–
<i>E. spirogyra</i>	β - мезосапроб	–	–	–	–	–	+
<i>E. texta</i>	α - мезосапроб	–	+	+	–	–	–
<i>E. tripteris</i>	олиго-мезосапроб	+	–	–	+	–	+
<i>E. velata</i>	β - мезосапроб	–	+	+	–	–	+
<i>Lepocinclis fusiformis</i>	олиго-мезосапроб	–	+	–	–	–	+
<i>L. Steinii</i>	олигосапроб	–	–	–	–	–	+
<i>Monomorphina pyrum</i>	β - мезосапроб	–	+	+	–	+	++
<i>Phacus. acuminatus</i>	олиго-мезосапроб	–	+	+	+	–	–
<i>Ph. caudatus</i>	олигосапроб	+	–	–	–	–	–
<i>Ph. cylindraceus</i>	нет данных	–	+	–	–	+	–
<i>Ph. Dangeardii</i>	нет данных	–	+	–	–	–	–
<i>Ph. Fominii</i>	α - мезосапроб	+	+	–	–	–	–
<i>Ph. logicauda</i>	олигосапроб	+	+	–	–	–	–
<i>Ph. orbicularis</i>	Олиго-мезосапроб	–	++	–	–	+	–
<i>Ph. pleuronectes</i>	олиго-мезосапроб	–	+	–	–	–	+
<i>Ph. pumilus</i>	нет данных	–	+	+	–	–	+
<i>Ph. Swirenkoi</i>	мезосапроб	–	–	–	–	–	+
<i>Ph. triquetrus</i>	олигосапроб	–	++	–	–	+	–
<i>Trachelomonas dubia</i>	олигосапроб	–	+	–	–	–	+
<i>T. euchlora</i>	нет данных	–	–	–	–	–	+
<i>T. hispida</i>	олигосапроб	–	+	–	–	–	–
<i>T. oblonga</i>	олигосапроб	–	–	–	–	–	+
<i>T. volvocina</i>	Олиго-мезосапроб	–	+	–	+	+	+
Всего: 35		6/17,1	26/74,2	9/25,7	5/14,2	7/20	20/57,1

**Примечание:** + – редкий вид, встречается единично, ++ – обычный вид, +++ – многочисленный вид, 6/17,1 – в числителе количество видов (6), в знаменателе процент от общего числа видов (17,1).

Степень органического загрязнения водоема характеризуется индексом сапробности  $S$ , который вычисляли по формуле:

$$S = \frac{\sum sh}{\sum h}, \text{ где}$$

$s$  – индикаторная значимость вида,  $h$  – относительное количество особей вида.

Относительное количество особей в каждом объеме пробы оценивали следующим образом: 1 – единичная встречаемость, 3 – частая встречаемость 5 – массовое развитие.

Таблица 2

## Индекс сапробности

сапробность (S)	Проба					
	1	2	3	4	5	6
	1,85	2,2	2	1,86	1,5	1,7
зона органического загрязнения	β-сапробная	β-сапробная	β-сапробная	β-сапробная	олигосапробная	β-сапробная

Согласно методу Пантле и Букка индикаторная значимость (s) для: олигосапробов=1; β-мезосапробов=2; α-мезосапробов=3; полисапробов=4. Индекс сапробности, вычисленный по формуле, в пределах 4,0–3,5 соответствует полисапробной зоне, 3,5–2,5 – α-мезосапробной зоне, 2,5–1,5 – β-мезосапробной зоне, 1,5–1,0 – олигосапробной зоне. Полисапробная зона характеризуется сильно загрязненными водами с резким преобладанием восстановительных процессов. Воды, в которых восстановительные процессы прекратились и начались окислительные с постепенным преобладанием последних считают мезосапробной зоной. Воды, в которых наблюдается полное окисление поступавшего органического вещества – олигосапробная зона (R. Kolkwitz, 1902).

Проведя расчеты, мы выявили, что показатель сапробности в реке Яузьяк варьирует от 1,5 до 2,2. Это соответствует β-мезосапробной зоне, близкой к олигосапробной, что говорит о среднем содержании органических веществ в воде. Наибольшее содержание органических веществ отмечено в пробе 2, наименьшее в пробе 5. При увеличении количества сброшенных в реку отходов показатель сапробности будет увеличиваться, при этом самоочищение водоема будет затруднено.

Таким образом, было установлено, что в настоящее время река Яузьяк находится в удовлетворительном состоянии. Однако, возрастающее антропогенное влияние может увеличить показатель сапробности, что скажется на состоянии водных обитателей. Для принятия своевременных мер по предотвращению негативного влияния на организмы необходим постоянный мониторинг.

#### **Библиографический список**

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Сарапульцевой. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 288 с.
2. Лихачев, С.Ф. Анализ экологического состояния водоемов города Ишима по индикаторным признакам простейших/ С.Ф. Лихачев, А.В. Ермолаева, Н.Е. Суппес // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2012. – том 14, №5(3) – С. 789–791.
3. Макрушин, А.В. Библиографический указатель по теме «Биологический анализ качества вод» с приложением списка организмов-индикаторов загрязнения / А.В. Макрушин. – Л.: ЗИН АН СССР, Всесоюзное гидробиол. общество, 1974б. – 53 с.
4. Яузьяк (приток Вагая) [электронный ресурс] – <http://ru.wikipedia.org/wiki/> – дата обращения 15.04.14
5. Kolkwitz, R. Grundzüge für die biologische Beurteilung des Wassers nach seiner Flora und Fauna / R. Kolkwitz, M. Marsson. – Mitt. Prüfungsanst. Wasserversorg. u. Abwasserbeseit., 1902. – Н. 1. – S. 33–72.
6. Sládeček V. Sistem of water qualiti from biologikal point of view / V. Sládeček // Ergebnisse der Limnologie. – Stuttgart, 1973. – P. 212–218.

Гулякин А.А.  
Россия, г. Ишим  
*gulyakinsasha@mail.ru*

#### **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ГОРОДА ИШИМА ПО ВИЗУАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ ХВОИ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

С ростом городов загрязнение воздуха всё возрастает. Ещё в 1661 г. англичанин Джон Эвелин представил королю Карлу II доклад под названием «Заражение дымом, или Распространение дыма в воздухе над Лондоном. Долгое время загрязнение воздуха связывалось с



пылью, копотью и сажой. В воздухе городов обычно наблюдаются частицы диаметром 1–2 и 20–40 мкм. Мелкие частицы свободно проникают в дыхательные пути и оседают в бронхах и лёгких людей (Израэль Ю.А. 1987). В загрязнении атмосферы городов принимают участие многие источники, однако основная роль принадлежит энергетике, металлургической, химической и нефтеперерабатывающей промышленности и автотранспорту (Орлов Д.С. 2002).

Для города Ишима в котором нет крупных промышленных предприятий основным источником загрязнения, на наш взгляд, является автомобильный транспорт. Выхлопные газы остаются в приземном слое атмосферы, где затруднено их рассеивание, узкие улицы и высокие здания также способствуют задержанию токсических соединений (Орлов Д.С. 2002). Из-за изменения приземного слоя воздуха страдает городское население, а так же растения, которые очень чутко реагируют на загрязненность окружающей среды.

Одними из наиболее чувствительных растений к выбросам автомобилей являются хвойные породы, они чутко реагируют на изменение окружающей среды. Отмечено, что продолжительность жизни хвои в зонах сильного атмосферного загрязнения составляет один год, тогда как в норме 3–4 года (Орлов Д.С. 2002). Например, под действием загрязнений у хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) наблюдаются изменение окраски, точечные и апикальные некрозы хвои, увеличение количества хвоинок на побеге, изреживание кроны. Длина хвои сосны под действием нитрата хвоя удлиняется, а под действием SO<sub>2</sub> – укорачивается. Таким образом, биоиндикация по хвое одна из наиболее доступных современных методик, поэтому её очень часто используют при оценке состояния городских экосистем (Ашихмина Т.Я., 2006).

Мониторинг качества городского воздуха в городе Ишиме ведется с 2009 г. Было установлено, что хвоя сосны имеет повреждения виде некрозов и усыханий, так же она испытывает воздействие со стороны комбината хлебопродуктов и железнодорожного полотна. (Козловцева О.С., 2010)

Для определения текущего состояние атмосферного воздуха нами в 2013 году было исследовано 6 пробных площадок, из которых три повторяли точки сбора предыдущих исследователей.



**Рис.1. Точки сбора хвои сосны обыкновенной**

1. Ул. Соборная (Богоявленский собор).
2. Ул. Просвещения (детская библиотека).
3. Сквер им. Ленина.
4. Ул.Рокоссовского(зона жилой застройки).
5. Ул. Иркутская (автовокзал),
6. Ул. Путиловская (район железнодорожного вокзала)

С деревьев в возрасте от 20–25 лет, была собрана хвоя второго года жизни. В общем количестве было обработано 1200 игл, которые были собраны в осенний период 2013 г. Рассматривалась длина хвои и её визуальные изменения, а именно повреждения (некрозы) и усыхания (табл. 1, рис. 2).

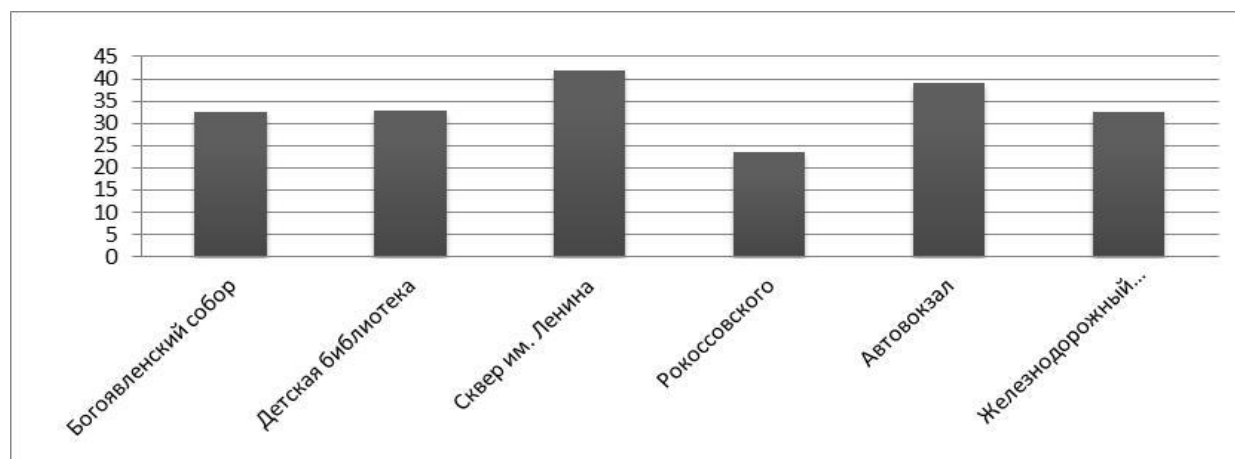
Таблица 1

**Состояние хвои сосны обыкновенной в городе Ишиме 2013 г.**

№	Точки города	Средняя длина иглы (см ±0,2см)	Количество повреждённых игл	Повреждения игл %
1	Богоявленский собор	7,8	65	32,5
2	Детская библиотека	8,2	66	33
3	Сквер им. Ленина	7,9	84	42
4	ул. Рокоссовского	9,6	47	23,5
5	Автовокзал	7,3	78	39
6	Железнодорожный вокзал	8,2	65	32,5

Из рисунка видно, что самый высокий процент повреждения хвои наблюдается у Сквера им. Ленина, данный участок характеризуется большим потоком автотранспорта, сквер находится на пересечении двух улиц, одна из которых – центральная магистраль города (ул. К. Маркса). Ситуация осложняется еще и тем, что в 2010 году зеленые насаждения ул. К. Маркса были уничтожены и в настоящее время деревья и кустарники сквера являются единственными взрослыми посадками, а следовательно принимают на себя весь удар от автомобильных выхлопов транспорта.

На ул. Рокоссовского процент повреждения является стабильным, он составил 23,5%. Точка сбора расположена в зоне жилой застройки, движение транспорта здесь незначительно.



**Рис. 2. Соотношение процента поврежденных игл в различных районах города Ишима (Тюменская область)**

В целом исследования 2013 год подтвердили данные 2009–2010 гг. В пределах центральной улицы города наблюдается ухудшение состояния атмосферного воздуха.

Растительность, как средовосстанавливающая система, обеспечивает комфортность условий проживания людей в городе, регулирует (в определенных пределах) газовый состав воздуха и степень его загрязненности, климатические характеристики городских территорий, снижает влияние шумового фактора и является источником эстетического отдыха людей; она имеет огромное значение для человека. Поскольку зеленые растения, особенно хвойные по-

роды, несут функцию оздоровления среды, то они в обязательном порядке должны присутствовать на территории проживания человека.

Полученные результаты могут служить предпосылкой для усиления мер по очищению воздуха в районах с неблагоприятными условиями, посредством высадки дополнительного озеленения. Так же возможно использование данных медицинскими работниками при контроле за здоровьем жителей в районах с тревожной обстановкой.

Данное исследование требует, ежегодного наблюдения за состоянием хвои сосны обыкновенной, а полученные материалы могут послужить точкой отсчета для ведения дальнейшего мониторинга.

#### **Библиографический список:**

1. Артамонов В.И. Растения и частота природной среды//Растения-индикаторы загрязнённости окружающей среды / В.И. Артамонов. – М.: Наука, 1986. – С. 45
2. Израэль Ю.А. Берегите биосферу// Ю.А. Израэль. – М.: Педагогика, 1987. – С. 54–55
3. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении // Загрязнение воздушного бассейна городов/Д.С Орлов. – М.: Высшая школа, 2002. – С. 44–45
4. Гулякин А.А. Оценка состояния городской среды с помощью хвои сосны обыкновенной//Тезисы докладов международной студенческой научно-практической конференции «Экологические, экономические, социальные и правовые аспекты устойчивого развития» /А.А. Гулякин. – Екатеринбург: 2014. – С. 32–34
5. Козловцева О.С Оценка состояния воздушного бассейна отдельных районов г. Ишима (Тюменской области) на основании методов биоиндикации//Материалы V Международной научно-практической конференции урбозкосистемы: проблемы и перспективы развития/ О.С. Козловцева. – Ишим: 2010. – С. 196
6. Ашихмина Т. Я. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие. / под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.

Мусатов В.А.  
Россия, г. Челябинск  
travniki2007@yandex.ru

#### **ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АТТРАКТИВНОСТИ ЛАНДШАФТОВ**

Аттрактивные свойства ландшафтов все чаще используются при оценке их рекреационного потенциала (Приводится по: 4, 6, 8, 10). В рамках объективистского подхода сегодня разработано много различных методик оценки визуальных моделей (Приводится по: 7, 11), так как свойства изображения достаточно легко формализуются, с другими свойствами все гораздо сложнее. Комплексная оценка аттрактивности достигается в рамках субъективистского подхода (экспертная оценка). При экспертной оценке достигаются наиболее значимые результаты, поскольку потенциальные аттрактивные свойства ландшафтов реализуются лишь в процессе перцепции. К сожалению, трудоемкость экспертных оценок сильно ограничивает их применение (Приводится по: 4). В современной психофизиологии разработаны дискретные модели восприятия, что позволяет рассмотреть вопросы аттрактивности с позиций стадий перцепции.

Понятие аттрактивности, равно как и репеллентности, отражает часть глобального процесса информационного обмена, так как аттрактивность – есть неотъемлемая часть любой, перерабатываемой нами, информации. Аттрактивность природных объектов имеет

огромное количество вариаций и реализуется в процессе перцепции по следующему пути: «сенсоры» (информационный сигнал), «ощущения» (пространственная информационная модель), «обобщенный образ» (структурированная информационная модель), «детализированный образ» (идентифицированная информационная модель), «сложный образ» (информационно-модельный комплекс»). На всех стадиях, аттрактивность реализуется как механизм информационной оценки. Первичное восприятие сенсорных сигналов – наши ощущения, которые (типологически) делят на следующие группы: интероцептивные, проприоцептивные и экстероцептивные ощущения. Первые объединяют сигналы, доходящие до нас из внутренней среды организма; вторые обеспечивают информацию о положении тела в пространстве и обеспечивают регуляцию наших движений; и третьи обеспечивают получение сигналов из внешнего мира и создают основу для нашего сознательного поведения (Приводится по: 2, 9).

В рамках изучения аттрактивности природных объектов, наиболее информативны экстероцептивные ощущения. Они доводят до человека информацию из внешнего мира и являются основной группой ощущений, связывающей человека с внешней средой. Выделяют контактные и дистанционные ощущения. Дистанционные ощущения базируются на сенсорах, фиксирующих волновые носители информации. Они позволяют дать первичную оценку (аттрактивность) объекта на значительных расстояниях, то есть оценить **визуальную, аудиальную и ольфакторную** (существует несколько гипотез о носителях запаха) **аттрактивность. Тактильная и вкусовая аттрактивность** реализуется в контактных ощущениях. Логично предположить, что существуют и неизвестные науке источники передачи информации, которые, тем не менее, участвуют в формировании аттрактивного комплекса в информационной паре: **аттрактант – аттрактум** (привлекающий и привлеченный). Ощущения, как отражение сенсорного сигнала, характеризуются качеством, количеством, временем и местом информационного источника. Данное положение в психофизиологии раскрывается понятиями модальность, интенсивность, локализация и длительность ощущений (Приводится по: 3). Изменения этих характеристик определяют аттрактивность информационного источника (аромат – вонь, тишина – грохот и т.д.), а запредельные нагрузки приводят к нарушениям перцепции (снежная слепота, контузия, шок).

В живой природе процесс аттрактивности носит активный и адаптационный характер и является мощным фактором экологической устойчивости, эти процессы уже длительное время и разнонаправлено изучаются в биологических науках. Аттрактивность в живой природе отличается целеполаганием, носителей такого свойства можно назвать **активными аттрактантами**. В мертвой природе аттрактивность реализуется на стадии информационно – гносеологической модели и носит оценочный характер. Строго говоря, объекты мертвой природы не являются аттрактантами, но анализируя эти образы, мы наделяем их аттрактивными или репеллентными свойствами. Так как, объекты мертвой природы содержат информационную основу аттрактивной оценки, их можно назвать **пассивными аттрактантами**.

Необходимо отметить, что появление аттрактивных свойств в информационном сигнале это уже вторая стадия перцепции – пространственная информационная модель, именно здесь реализуется первичная аттрактивная оценка получаемой информации. На этой стадии происходит первичный анализ качества, количества, времени и места информационного источника. Анализируются экстремальные свойства аттрактантов, реакция на которые должна быть незамедлительной, работающей на уровне безусловных рефлексов. Способность к первичной аттрактивной оценке реализуется на генетическом уровне (Приводится по: 1, 5). Так как, репеллентная оценка свойств экстремальных источников на данном уровне носит уни-

версальный характер, можно предположить, что и аттрактивность обладает таким же свойством. **Универсальная аттрактивность** (аттрактивность как таковая) – содержит некий универсальный информационный код (формула красоты). Данный вопрос совершенно не разработан в науке, но примеров подтверждающих наличие универсальной аттрактивности, много. Любуясь половыми органами высших растений, мы не позиционируем себя в качестве их половых партнеров. Женщины, украшая свои наряды перьями самцов пернатых, подчеркивают свою сексуальность. Секреты детской привлекательности носят универсальный характер (ребенок, котенок, утенок и т.д.). Слушая ночью соловья, мы не воспринимаем его территориальных претензий. Огромная индустрия запахов так же подтверждает наличие универсальной аттрактивности. Универсальная аттрактивность характерна и для пассивных аттрактантов. Яркие кристаллы с глубокой древности становились украшениями, и даже ручейник (при наличии выбора) выбирает для постройки своего домика цветные камни. Арктические и высокогорные пейзажи (совершенно лишённые экологической привлекательности) покоряют нас своей первозданностью, чистотой и недоступностью. В завершении подсознательной стадии перцепции формируется структурированная информационная модель, обладающая выраженной познавательной мотивацией (что это такое?). Формируется **информационная аттрактивность**, реализуемая как познавательный интерес. Универсальная и информационная аттрактивности, к сожалению, не являются абсолютными. Случайно подняв друзу, с великолепными зелеными кристаллами, мы принесем в свой дом убийцу, так как это торбернит, который содержит до 40% урана. В данном случае необходим опыт и следующая стадия перцепции – идентифицированная информационная модель. На данной стадии происходит уточнение всех свойств информационной модели, ее идентификация, путем сличения с существующей базой, формируется **детализированная аттрактивность**. Детализированная аттрактивность полностью зависит от информационного потенциала аттрактума. В том случае, если нашего опыта не хватает для идентификации информационной модели, приходится прибегнуть к коллективному опыту (родители, учитель, наставник, инструктор, экскурсовод). Необходимо отметить, что стадии аттрактивности можно разделить только на гносеологическом уровне. Все вышеперечисленное относится к экстероцептивным ощущениям.

Проприоцептивные ощущения обладают огромным аттрактивным потенциалом, хотя напрямую и не отражают свойств природных объектов. С другой стороны именно природные объекты (не считая антропогенных повторений) содержат потенциальную возможность реализовать наше стремление к разнообразию проприоцептивных ощущений. Панорамность и живописность горных участков, спуск по горнолыжной трассе, сплав по горной реке, серфинг и многое другое входит в потенциал **кинестатической аттрактивности**.

Интероцептивные ощущения так же не остаются в стороне, они могут быть существенно оптимизированы благодаря лечебным свойствам природных ландшафтов (как хорошо дышать!). Согласитесь, трудно отрицать **бальнеологическую аттрактивность** природных курортов и просто чистых ландшафтов.

Аттрактивность ландшафтов носит сложный характер – **аттрактивный комплекс**, который содержит практически полный потенциал аттрактивных свойств. Анализ аттрактивности с позиций перцепции позволяет провести типологию аттрактивного потенциала, и тем самым, структурировать выделяемые ранее аттрактивные свойства ландшафтов (рис 1).

Из таблицы видно, что выделено 21 таксон, каждый из которых обладает своими типологическими свойствами. Комбинация таких таксонов и создает аттрактивный комплекс, составляющий рекреационный потенциал ландшафта. Каждый из таксонов можно оценить по

соотношению аттрактивности и репеллентности (преобладание аттрактивности +1, репеллентности -1). Поднимем вес визуального канала (+5 и - 5). В результате, появляется возможность формализации аттрактивности в виде коэффициента (**Каттр**). Значения коэффициента меняются в пределах от +33 до - 33. Положительные значения коэффициента характеризуют аттрактивные ландшафты, соответственно – отрицательные значения характеризуют репеллентные ландшафты. Использование коэффициента позволяет получить предварительную комплексную оценку аттрактивности. Приведем несколько примеров (номер таксона\оценочный компонент).

Стадии перцепции					
Информационный сигнал			Пространственная информационная модель	Структурированная информационная модель	Идентифицированная информационная модель
Экстероцептивный	Дистанционный	Визуальный	1	2	3
		Аудиальный	4	5	6
		Ольфактальный	7	8	9
	Контактный	Тактильный	10	11	12
		Вкусовой	13	14	15
Проприоцептивный			16	17	18
Интероцептивный			19	20	21

	Универсальная аттрактивность
	Информационная аттрактивность
	Детализированная аттрактивность
	Кинестатическая аттрактивность
	Бальнеологическая аттрактивность

**Рис.1. Типология аттрактивных свойств**

1. Хр. Нурали (лето): 1\5,2\5,3\5,4\1,5\1,6\1,7\1,8\1,9\1,10\1,16\1,17\1,18\1,19\1. **Каттр** = 26.
2. Городская свалка 1\ -5,2\ -5,3\ -5,7\ -1,8\ -1,9\ -1,19\ -1. **Каттр** = -19.
3. Парк «Алое поле» 1\5,2\5,3\5,4\ -1,5\ -1,6\ -1. **Каттр** = 12.

Комплексной оценкой аттрактивности может служить временная динамика привлеченных. Наблюдения на хр. Нурали показали, что за последние 10 лет количество посещений растет в геометрической прогрессии. Этот факт подтверждает высокий аттрактивный потенциал данного ландшафта.

Рассмотрение аттрактивности с позиций перцепции позволили провести типологию аттрактивных свойств.

Качественная характеристика полученных таксонов позволила провести формализованную предварительную оценку аттрактивности ландшафтов.

Дальнейшая разработка оценочной шкалы полученных таксонов позволит провести детализированную оценку аттрактивности ландшафта.

#### **Библиографический список**

1. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. – М.: Наука, 1990. – С. 373–392.
2. Большой психологический словарь/ под ред. Б.Г.Мещерякова, В.П.Зинченко. – М.: ОЛМА-Пресс, 2003. – 672 с.
3. Громова О. Н., Латфуллин Г. Р. Организационное поведение. – СПб.: Изд-во «Питер», 2008. – 432 с.
4. Дирин Д.А., Попов Е.С. Оценка пейзажно-эстетической привлекательности ландшафтов: методологический обзор. – Известия Алтайского государственного университета, 2010, №3. – С. 120–124.
5. Лурия А. Р. Языки мозга. Экспериментальные парадоксы и принципы нейропсихологии. – М.: Прогресс, 1975. – 464 с.
6. Мартынова А.Н. Аттрактивность ландшафтов в формировании туристического продукта//Устойчивое развитие туризма: опыт и инновации: материалы II междунар. научно-практической конф. /Улан-Удэ, 23–25 мая 2007 г./ . – Улан-Удэ: БНЦ СО РАН, 2007. – 524 с.
7. Николаев В.А. Ландшафтоведение. Эстетика и дизайн. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 176 с.
8. Поморов С. Б., Кантеев Д. В. Оценка привлекательности ландшафтов. В кн.: «Белокурихинская лечебно-оздоровительная местность». / В. С. Ревякин, С. Б. Поморов, Н.Ф. Вдовин и др. – Барнаул: НИИ ГП, 1997.
9. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии/авторы комм. и посл. А.В.Брушлинский, К.А.Абульханова-Славская. – СПб: Изд-во «Питер», 2000.
10. Фролова М.Ю. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов. – Вестник Моск. ун-та. Сер. 5: Геогр. – 1994. – №2.
11. Экология и эстетика ландшафта/ под ред. К.И. Эрингиса. – Вильнюс, 1975.

Буланова М.А.

Россия, г. Челябинск

ms.kalachewam@mail.ru

#### **ГЕТЕРОГЕННОСТЬ ГНЕЗД И ЯИЦ В РАННЕМ ОНТОГЕНЕЗЕ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ**

Гнездо – самостоятельная ценотическая единица с собственными параметрами физических факторов, обуславливающих успех эмбрионального развития при естественной инкубации (Устюгова Е.Н., 1997). Гнезда озерных чаек располагаются на границе двух сред: водной и воздушной. Данные экологические условия определяют особенности состава гнезда и также влияют на его размеры. Поддержание гнезда в оптимальном состоянии возможно благодаря особому расположению материала и поведению птиц как при строительстве гнезда, так и во время насиживания (Ламехов Ю.Г., 2008). В литературе приведены размеры гнезд озерных чаек (Дементьев Г.П., 1951; Михеев А.В., 1957; Мальчевский А.С., 1981; Самородов Ю.А., 1986). Вариация размеров гнезд зависит от их расположения: в более влажных местах гнезда имеют большие размеры (Исаков Ю.А., 1947; Glutz von Blotzheim, 1987).

В литературе приведены сведения, которые доказывают различия в размерах гнезд из разных участков колонии – появляется тенденция увеличения диаметра гнезда, высоты гнез-

да и глубины лотка от биологического центра к периферии. Это можно объяснить меньшей плотностью гнездования на периферии колонии (Ламехов Ю.Г., 2010). Однако встречаются данные об увеличении средних значений размеров яиц и гнезд при росте численности колонии озерных чаек, а изменчивость данных параметров при этом снижается (Мельников М.В., Юнченко А.В., 2001).

В 2014 году изучались параметры гнезд и яиц озерных чаек на озере Смолино. Данные по размерам гнезд представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Размеры гнезд озерной чайки, озеро Смолино, 2014 г.**

Часть колонии	n	Диаметр гнезда, см				Диаметр лотка, см			
		Больший		Меньший		Больший		Меньший	
		$\bar{X}$	$\pm\sigma$	$\bar{X}$	$\pm\sigma$	$\bar{X}$	$\pm\sigma$	$\bar{X}$	$\pm\sigma$
Центр	30	45	9	38,3	7,5	15,7	1,3	14,4	1,4
Периферия	22	43,8	10,1	37,2	8,3	15,5	1,9	14,0	1,6

Результаты 2014 г. показывают, что средний диаметр гнезда в центре колонии – 41,6 см, на периферии – 40,5 (различия статистически недостоверны при  $t=0,3$ ), диаметр лотка, соответственно, равен 15,0 см и 14,7 см (различия статистически недостоверны при  $t=0,75$ ), высота гнезда – 11,5 см и 10,1 см (различия статистически недостоверны при  $t=1,5$ ), глубина лотка – 3,9 см и 4,3 см (различия статистически достоверны при  $t=2$ ). Анализ параметров гнезд показал тенденцию увеличения размеров от периферии колонии к биологическому центру. Однако, эта тенденция не сохраняется при анализе параметра глубина лотка, который равен 3,9 и 4,3 в центре и на периферии колонии соответственно.

Завершенная кладка озерной чайки может включать от одного до пяти яиц. Чаще в колонии встречаются гнезда, содержащие 2 или 3 яйца (Маматов А.Ф., 1990; Ламехов Ю.Г., 2008; Рябицев В.К., 2008), что причисляет данный вид к группе птиц с фиксированной кладкой (Климова И.Г., 1997).

Показатели величины яиц и кладки являются одним из четких, детерминированных генетических признаков, характеризующих различные виды птиц (Зубакин В.А., 1988). Очередность кладки яиц играет относительно небольшую, но статистически существенную роль в изменчивости морфотипа яиц (Мянд Р., 1986). Так, описаны данные выявляющие зависимость длины яйца и его порядковым номером: первые отложенные яйца озерной чайки длиннее последующих (Самородов Ю.А., 1986).

В рано отложенных кладках, по сравнению с поздними, средние значения линейных размеров яиц и гнезд больше, а изменчивость этих показателей ниже (Мельников М.В., Юнченко А.В., 2001).

Показатели длины и диаметра яиц озерной чайки по результатам 2014 года представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

**Длина яиц озерной чайки, озеро Смолино (2014 г.)**

Участок колонии	n	$\bar{X}$	$\pm\sigma$	min	max
Биологический центр	43	51,2	2,03	47,7	54,5
Периферия	26	51,6	2,1	48,5	54,8

Анализ полученных данных показывает, что длина яиц уменьшается от периферии к биологическому центру, а показатель диаметра яиц наоборот имеет тенденцию увеличения



от периферии к биологическому центру и равен 35,7 и 36,2 мм соответственно. Однако, статистическая достоверность различий по длине и диаметру яиц не доказана.

Таблица 3

**Диаметр яиц озерной чайки, озеро Смолино (2014 г.)**

Участок колонии	n	$\bar{X}$	$\pm\sigma$	min	max
Биологический центр	43	36,2	1,03	34,03	37,8
Периферия	26	35,7	1,2	33,4	37,2

В литературе приводятся сведения о размерах яиц и гнезд озерной чайки и описываются возможные причины их гетерогенности. Однако, не дан анализ взаимосвязи изменчивости данных параметров друг от друга. В таблице 4 приведен сравнительный анализ изменчивости параметров гнезд и яиц.

Таблица 4

**Сравнение изменчивости (V (%)) параметров гнезд и яиц озерной чайки, озеро Смолино (2014 г.)**

Высота гнезда	Диаметр гнезда	Глубина лотка	Диаметр лотка	Длина яиц	Диаметр яиц
25,1	20,7	17,2	10,1	4,05	3,09

Наибольшая степень изменчивости параметров гнезд (25,1 %) характерна для высоты гнезда, признак «диаметр лотка» – самый стабильный и равен 10,1%. Среди параметров яиц наибольшую степень изменчивости имеет длина яиц.

Следовательно, можно предположить связь степени изменчивости для параметров гнезд и яиц. Так как известно, что глубина лотка и высота гнезда формируются в зависимости от количества яиц в кладке, параметров яиц и увеличиваются к завершению кладки.

При изучении связи между параметрами гнезд и яиц вычислялся коэффициент корреляции (табл. 5).

Таблица 5

**Значения коэффициентов корреляции между параметрами яиц и гнезд озерной чайки, озеро Смолино (2014 г.)**

	Длина яиц	Диаметр яиц
Диаметр гнезда	- 0,22	- 0,33
Глубина лотка	- 0,12	- 0,02
Высота гнезда	+ 0,02	+0,19

Значения коэффициентов корреляции достаточно низкие и не подтверждают взаимосвязь параметров гнезд и яиц. Однако, имеющиеся положительные значения коэффициента корреляции описывают связь высоты гнезда и параметров яиц.

Анализ данных, полученных при измерении гнезд и яиц озерных чаек, позволяет сделать следующие выводы:

- выявлены различия параметров гнезд и яиц из биологического центра и периферии колонии;
- наибольшая степень изменчивости параметров гнезд характерна для высоты гнезда, признак «диаметр лотка» – самый стабильный. Среди параметров яиц наибольшую степень изменчивости имеет длина яиц;
- по результатам 2014 года не выявлена взаимосвязь гетерогенности гнезд и яиц озерной чайки.

### Библиографический список

1. Дементьев Г.П. Птицы Советского Союза [Текст] / Г.П. Дементьев, Н.А. Гладков, Е.П. Спангенберг – М.: Сов. наука, 1951. – Т.3. – С.680
2. Зубакин, В.А. речная крачка / В.А. Зубакин //Птицы СССР. Чайковые. М.:Наука, 1988. С. 321 – 337.
3. Исаков Ю.А. Материалы по экологии обыкновенной чайки [Текст] // Очерки природы Подмосковья и Московской области. М.: МОИП, 1947. С. 104 – 187.
4. Климова, И.Г. Пространственно – временная микроструктура колоний, некоторые особенности размножения и раннего онтогенеза озерной чайки: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. / И.Г. Климова. Пермь, 1997. – 19 с.
5. Ламехов, Ю.Г. Гнездовая жизнь озерной чайки и черношейной поганки на Южном Урале: моногр./ Ю.Г. Ламехов. – Челябинск: Изд-во Челяб.гос.пед.ун-та, 2008. – 240 с.
6. Ламехов, Ю.Г. Пространственно – временная структура колоний птиц и биологические аспекты раннего онтогенеза: автореф. дис. ... д.б.н. / Ю.Г. Ламехов. – Казань, 2010. – 50 с.
7. Мальчевский А.С. Орнитологические экскурсии [Текст] / А.С. Мальчевский. – Л.: ЛГП, 1981. – 296с.
8. Маматов, А.Ф. Озерная чайка (*Larus ridibundus*) в Башкирии / А.Ф. Маматов // Современная орнитология. – М., 1990. – С. 74 – 85.
9. Михеев А.В. Определитель птичьих гнезд [Текст] / А.В. Михеев. – М.: Учпедгиз, 1957. – 135 с.
10. Мельников, М.В. Влияние типа водоема, величины и структуры колонии озерной чайки (*Larus ridibundus*) на размеры яиц и гнезд/ М.В. Мельников, А.В. Юнченко // Региональный компонент в преподавании биологии, валеологии и химии. Вып. 2. Пермь: ПГПУ, 2001. – С. 39–45.
11. Мяндр, Р.А. Влияние экологических факторов на динамику внутривидовой изменчивости морфологических признаков птичьих яиц: автореф. дис. ...канд. биол. наук /Р.А. Мяндр. – Тарту, 1986. – 8 с.
12. Рябицев, В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справ. – определитель [Текст] / В.К. Рябицев. – 3 – е изд., испр. и доп. – Екатеринбург: Изд – во Урал. ун – та, 2008. – 634 с.
13. Самородов Ю.А. Экология гнездования обыкновенной чайки в Северном Казахстане [Текст] / Ю.А. Самородов // Экология птиц Урала и сопредельных территорий. – Челябинск, 1986. – С.45 – 60.
14. Устюгова, Е.Н. Теплоизолирующие свойства гнезд сизой чайки / Е.Н. Устюгова // Гнездовая жизнь птиц. Пермь: 1997. – С.71 – 76.
15. Glutz von Blotzheim U.N. Handbuch der Vogel der Mitteleuropas. [Text] / U.N. Glutz von Blotzheim, K.M. Bauer // Wiesbaden: Akad. Verl., 1982. Bd. 8/1. 699 S.

Лошакова А.А.  
Россия, г. Челябинск  
loshakova\_anna@mail.ru

### **ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ВЫЛУПЛЕНИЯ ПТЕНЦОВ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ В РИТМИЧНЫХ И АРИТМИЧНЫХ КЛАДКАХ**

Исследование размножения и раннего онтогенеза диких птиц является актуальным направлением современной орнитологии (Родимцев А.С., 2009). Особенный интерес представляет изучение этапов раннего онтогенеза, одним из которых является вылупление птенцов.

Изучением особенностей размножения и раннего онтогенеза озерной чайки в Прикамье и Оренбургской области занимались Шураков А.И. и Климова И.Г. (1981). Ими была выявлена связь между последовательностью откладки яиц и вылуплением птенцов, а так же установлена асинхронность данного процесса. Так же, Шураков А.И. (1978г.) занимался изучением ритмичности кладок яиц. Он описал два варианта кладок: ритмичные и аритмичные. Ритмичные кладки характеризуются появлением яиц с интервалом, близким к 24 часам, аритмичные – увеличением интервала откладки яиц в начале, середине или конце этого процесса.

При изучении ритмичности и аритмичности кладок у озерных чаек на оз. Курлады выявлена изменчивость в этой характеристике: как в биологическом центре колонии, так и на ее периферии преобладает аритмичный вариант откладки яиц (Ламехов Ю.Г., 2010).

Изучение ритмичности и аритмичности кладок яиц озерной чайки проводился во время полевого сезона на оз. Смолино в мае – июне 2014г. При ежедневном осмотре гнезд получены данные, занесенные в табл. 1.

Таблица 1

**Темп откладки яиц у озерной чайки (оз. Смолино, май 2014г.)**

Темп откладки	2014 г.			
	Биологический центр		Периферия	
	n	%	n	%
1011	4	26,64	2	25
1101	5	33,3	2	25
10011	1	6,66	—	—
1001	1	6,66	—	—
111	2	13,32	1	12,5
11	1	6,66	1	12,5
11001	1	6,66	—	—
101	—	—	2	25

Из данных табл. 1 видно, что количество аритмичных кладок преобладает над количеством ритмичных. На долю аритмичных кладок в биологическом центре приходится 79,92%, на периферии колонии – 75%. Большой процент аритмичных кладок, вероятно, связан с условиями среды обитания, в которой происходит размножение озерных чаек.

Одним из этапов раннего онтогенеза птиц является инкубация яиц. Имеющиеся в литературных источниках данные показывают, что длительность инкубации яиц озерной чайки изменяется в зависимости от порядкового номера яйца в гнезде. Однако не установлена связь между типом кладки яиц и их порядковым номером. Полученные нами данные представлены в табл. 2.

На территории биологического центра колонии, как в ритмичных, так и в аритмичных кладках, инкубация первых яиц продолжается дольше. Так на инкубацию 1-х яиц, как в ритмичных, так и в аритмичных кладках, *затрачивается* 24 суток. На инкубацию 2-х яиц – 23,3 и 23,2 суток соответственно; 3-х – 23,5 и 22,5 суток соответственно. В целом инкубация 1-х яиц в ритмичных кладках центральной части колонии длилась от 23 до 25 суток, 2-х – от 23 до 24 суток, 3-х – от 23 до 24 суток. В аритмичных кладках инкубация 1-х яиц длилась от 22 до 26 суток, 2-х от 21 до 25 суток, 3-х от 22 до 24 суток.

На периферии колонии длительность инкубации 1-х яиц в ритмичной кладке намного выше, чем длительность инкубации 1-х яиц в аритмичной кладке (22 суток и 20,3 суток соответственно). На инкубацию последующих яиц в аритмичной кладке на периферии колонии озерные чайки отводили меньшее количество времени.

Таблица 2

## Длительность инкубации яиц озерной чайки ( оз. Смолино, май 2014г.)

Часть колонии	Тип кладки	№ отложенного яйца	n	$\bar{X}$ , сут.	$\pm\sigma$	V	max	min
Биологический	Ритмичные и аритмичные	1	14	24	1,11	4,62%	26	22
		2	12	23,4	1,05	4,51%	25	21
		3	11	22,7	0,9	3,96%	24	22
	Ритмичные	1	3	24	1	4,16%	25	23
		2	3	23,3	0,57	2,44%	24	23
		3	2	23,5	0,7	2,97%	24	23
	Аритмичные	1	11	24	1,18	4,91%	26	22
		2	9	23,2	1,2	5,17%	25	21
		3	9	22,5	0,88	3,9%	24	22
Периферия	Ритмичные и аритмичные	1	8	21,1	1,45	6,9%	23	19
		2	6	20,3	2,16	10,62%	23	18
		3	3	20,3	2,08	10,23%	22	18
	Ритмичные	1	2	22	1,41	6,42%	23	21
		2	1	23	0	0	23	—
		3	1	23	0	0	23	—
	Аритмичные	1	6	20,8	1,47	7,06%	23	19
		2	5	19,8	1,92	9,71%	23	18
		3	2	19,5	2,12	10,87%	21	18

Завершающим этапом раннего онтогенеза птиц является вылупление птенцов (Болоников А.М., 1985). Под длительностью вылупления птенцов понимается время от появления первого птенца, до появления последнего птенца в гнезде. Выражается длительность вылупления в сутках. Полученные в ходе наблюдений данные представлены в табл. 3.

Таблица 3

## Длительность вылупления птенцов озерной чайки (оз. Смолино, май 2014г.)

Часть колонии	Тип кладки	n	$\bar{X}$ , сут.	$\pm\sigma$	V	max	min
Биологический центр	Ритмичные и аритмичные	14	1,4	0,49	36,29%	2	1
	Ритмичные	3	1	0	0	1	1
	Аритмичные	11	1,5	0,52	35,86%	2	1
Периферия	Ритмичные и аритмичные	8	1,1	0,35	31,42%	2	1
	Ритмичные	2	1	0	0	1	1
	Аритмичные	6	1,2	0,41	34,99%	2	1

Анализируя данные табл. 3, было установлено, что на территории биологического центра, а так же периферии колонии в аритмичных вариантах кладок длительность вылупления дольше, чем в ритмичных вариантах кладок. Так в биологическом центре колонии в аритмичных вариантах кладок длительность вылупления птенцов составила 1,5 суток, в ритмич-

ных – 1 сутки. На периферии колонии в аритмичных вариантах кладок – 1,2 суток, в ритмичных вариантах кладок – 1 сутки.

Сопоставляя данные по корреляции была установлена отрицательная связь между длительностью инкубации яиц и длительностью вылупления, что подтверждается следующими значениями:  $r_1 = -0,58$ ,  $r_2 = -0,3$ ,  $r_3 = -0,91$ .

Обобщая полученные данные, представлены следующие выводы:

1. Как в биологическом центре, так и на периферии колонии преобладает аритмичный вариант кладок яиц, что вероятно, связано с условиями среды, в которой происходит размножение птиц.

2. Первые яйца в гнезде инкубируются дольше, чем яйца, отложенные вторыми и третьими. Данные статистически достоверны.

3. В аритмичных вариантах кладок длительность вылупления дольше, чем в ритмичных вариантах кладок.

4. Птенцы вылупляются согласно порядковому номеру яйца в гнезде.

5. Выявлена отрицательная зависимость между длительностью инкубации яиц и длительностью вылупления птенцов.

#### **Библиографический список**

1. Болотников, А.М. Экология раннего онтогенеза птиц [Текст] / А.М. Болотников и др. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. – 227 с.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия [Текст] / Г.Ф. Лакин. – М., 1990. – 352 с.
3. Ламехов, Ю.Г. Пространственно-временная структура колоний птиц и биологические аспекты раннего онтогенеза. [Текст]: дис. ... доктора биол. наук: 03.02.04, 03.02.08: / Ламехов Юрий Геннадьевич. – Казань, 2010. – 337 с. 05201051501
4. Родимцев А.С., Микляева М.А. Взаимосвязь этапов развития икритических периодов в онтогенезе птиц // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: материалы 4 междунар. орнитол. конф. Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2009. – С. 226–231.
5. Шураков А. И. Величина разновозрастности эмбрионов птиц при трех типах насиживания в период откладки яиц [Текст] / А.И. Шураков // Экология. – № 3. – 1978. – С. 47–52.
6. Шураков А.И., Фефилов С.А., Козлов С.Л., Климова И.Г. Некоторые параметры размножения озерной чайки в Камском Предуралье. // Гнездовая жизнь птиц. Пермь, 1981. – С. 151–155.

Ламехов Ю.Г.  
Россия, г. Челябинск  
*dobry\_bobr@mail.ru*

#### **АДАПТИВНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОКРАСКИ И ХАРАКТЕРА РАЗМЕЩЕНИЯ ПЯТЕН НА СКОРЛУПЕ ЯИЦ ОЗЕРНОЙ ЧАЙКИ**

Окраска основного фона и рисунок, формируемый размерами и количеством пятен, связаны с выполнением следующих функций: маскировка яйца на фоне гнездового материала и сигнальная роль, позволяющая взрослым птицам обнаруживать гнезда с яйцами.

Маскировочная функция проявляется у большинства открыто гнездящихся видов птиц, к числу которых относится озерная чайка. Эта функция окраски скорлупы описана в литературе (Мянд Р., 1988), а рисунок играет большую роль в проведении фенетических исследований популяций птиц (Климов С.М., 1993).

При изучении маскировочной функции окраски основного фона скорлупы проведено сравнение окраски гнездового материала и окраски скорлупы (данные 2001г., оз. Смолино, табл. 1).

Таблица 1

**Окраска гнездового материала и скорлупы яиц озерной чайки (2001г.)**

Номер цвета и окраска по шкале цветов	Гнезд. материал	Биологический центр		Периферия колонии	
		основ. фон	пятна	основ. фон	пятна
1а – черный	1,4				
1г – темно-пурпуровый, темно-красный					14,3
1д – белеющий, бледный	1,4				
1е – грязно-зеленый		7,1			
1к – изабелловый	5,6				
1л – дымчатый	1,4				
1м – темно-дымчатый	11,1	28,57		28,6	
1н – оливково-серый	4,2			7,1	7,1
1п – оливковый	1,4				
2в – коричневый	1,4				
2е – зеленовато-серый	2,8	35,7			
2з – темно-фиолетовый	1,4				
2м – мраморно-розовый	1,4				
2л – темно-умбровый	6,9		7,1		
3в – желтовато-серый	1,4			42,9	
3е – зеленый, как плющ		21,4			
3з – охристый	1,4				
3и – синевато-серый	8,3				
3к – бледно-песочный	1,4				
3м – грязно-буро-фиолетовый	1,4		7,1	7,1	
3п – бледно-медовый	1,4				
4б – буроватый, бледно-бурый	1,4				21,4
4в – темно-пепельный (-серый)	2,8		7,1		
4д – желтовато-буроватый	1,4				
4е – темно-оливковый	1,4				
4о – палевый	5,6				
5к – ореховый	8,3				14,3
5л – темно-коричневый	1,4		14,3		21,4
6б – кремовый	1,4				
6в – темно-бурый			21,4		
6ж – бледно-желтый	1,4				
6з – темно-песочный	4,2				
6и – шиферный	2,8				
6о – темно-кремовый	1,4				
7а – голубовато-зеленоватый				21,4	
7б – оливково-желтый	1,4				
7д – табачно-бурый			21,4		14,3
7з – сизовато-зеленый		7,1			
7к – бистровый			21,4		7,1
7л – бежевый	9,7				

Элементы гнезд для определения окраски извлекались из гнездовых построек центра и периферии колонии. В гнездовом материале центра обнаружены составляющие, имеющие один из 32 вариантов окраски. Самые распространенные цвета: темно-дымчатый (11,1%), бежевый (9,7%), синевато-серый и ореховый (по 8,3%).

Абсолютного совпадения окраски основного фона гнездового материала по частоте встречаемости не выявлено. Окраска основного фона скорлупы и гнездового материала соответствуют друг другу в определенной степени. Возможно, что на предыдущих этапах эволюции вида – озерная чайка, совпадение окраски гнезда и скорлупы проявлялось в большей степени.

Снижение покровительственного характера окраски компенсируется этологическими особенностями взрослых птиц, которые насиживают гнезда.

Особенности насиживания оцениваются через его плотность. А.М. Болотников с соавт. (1985) под плотностью насиживания понимает длительность пребывания взрослых птиц на гнезде, выраженную в процентах. В.Р. Дольник (1962) пришел к выводу о том, что для открыто гнездящихся птиц этот показатель соответствует 76%, а по данным Н.А. Литвинова (1980), плотность насиживания кладки у сизой чайки 80,0 – 90,0%. При такой длительности пребывания в гнезде яйца в течение большей части суток закрываются телом насиживающей птицы, а значит, и защищаются от хищников.

Наблюдения за элиминацией яиц в гнездах озерных чаек доказывают, что отклонения в окраске скорлупы повышают вероятность гибели яйца. Так, в 1989 г., в гнезде из центра колонии на оз. Курлады третьим по счету появилось недостаточно пигментированное яйцо, имевшее голубой цвет. По классификации отклонений в окраске (Мянд Р., 1988) это – альбинизм, связанный с недостатком пигмента. Отложенное яйцо находилось в гнезде двое суток, а затем было расклевано.

В 2002г. в колонии с того же озера в одном гнезде обнаружены два яйца, на поверхности которых отсутствовали пятна. Рисунок был представлен извилистыми полосками, которые почти равномерно покрывали поверхность скорлупы. Яйца находились в гнезде в течение срока, соответствующего средней длительности инкубации, но птенцы из яиц не вывелись.

Значение криптической окраски яиц проявляется при вторжении хищников на территорию колонии. Потенциальную опасность для гнезд и яиц представляют камышовые луни и серебристые чайки. При появлении этих птиц над территорией колонии озерные чайки взлетают и начинают кружить над гнездами. Хищников отгоняют несколько озерных чаек. На этом этапе развития событий возможна элиминация яиц. Прекращение агрессии хищника позволяет озерным чайкам возвращаться в гнезда.

Колония озерных чаек, формировавшаяся на оз. Курлады, состояла, по данным 1988 – 2006 гг., из 100 – 300 пар. Расстояние между соседними гнездами в центре колонии уменьшилось за период размножения до такой степени, что гнезда соприкасались между собой. В такой ситуации возникает проблема поиска собственного гнезда, решение которой возможно благодаря восприятию морфологических особенностей яиц.

Узнавание яйца взрослыми птицами показано на примере озерной чайки. По данным К.В. Авиловой (1973), чайковые обладают высокой остротой зрения и хорошо развитым цветовым зрением. Эти особенности являются основой для восприятия морфологических признаков яиц.

Обнаружение собственного гнезда через восприятие морфологических характеристик возможно при наличии у яиц индивидуальных (для каждого яйца) и групповых (для гнезда)

особенностей. Окраска яиц и пятен, размеры пятен и характер рисунка, подвергаются изменчивости. Изменение морфологических признаков в данном случае определяет формирование индивидуальных особенностей яиц, которые могут служить сигналом для насиживающей птицы. По нашему убеждению, морфологические особенности скорлупы яиц озерной чайки в зависимости от ситуации в жизни колонии могут маскировать яйца на фоне гнездового материала и выступать в качестве сигнальных признаков для узнавания яиц взрослыми птицами.

Яйца черношейной поганки в день откладки имеют белую скорлупу с едва заметным голубым оттенком, они хорошо заметны на фоне гнезда, а значит, могут привлекать хищников. Отсутствие защитной окраски скорлупы компенсируется этологически. При потенциальной опасности черношейная поганка закрывает яйца строительным материалом. Скорлупа ее яиц за период инкубации соприкасается с гниющим материалом гнезда и приобретает темно-серый цвет с зеленым оттенком, что делает яйца менее заметными на фоне гнездового материала.

### **Библиографический список**

1. Авилова К.В. Эколого-морфологические особенности глаза пяти видов чайковых птиц // Вестник МГУ/К.В. Авилова. – М.: МГУ, 1973. – С.10–16.
2. Болотников А.М. Экология раннего онтогенеза птиц // А.М. Болотников и др. – Свердловск: УНЦ АН СССР, 1985. – 228с.
3. Дольник В.Р. Экспериментальное изучение насиживания у некоторых птиц // Орнитология. Вып.5.С.404-409.
4. Климов С.М. Форма яйца птиц и метод ее расчета// Современные проблемы оологии/ С.М. Климов. – Липецк,1993.С.63-65.
5. Литвинов Н.А. Плотность насиживания как регулятор температуры инкубации и дружности вылупления птенцов// Гнездовая жизнь птиц /Н.А. Литвинов. – Пермь,1980. – С. 27–29.
6. Мянд Р. Внутрипопуляционная изменчивость птичьих яиц //Р. Мянд. – Таллин: Валгус, 1988. – 193с.

Ламехова Е.А., Мосиенко М.Ю.  
Россия, г. Челябинск  
*dobry\_bobr@mail.ru*

### **ИЗУЧЕНИЕ АДАПТАЦИИ БИОСИСТЕМ К РАЗЛИЧНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ В ВУЗОВСКОМ КУРСЕ ПО ВЫБОРУ «ЗООГЕОГРАФИЯ»**

Зоогеография – раздел биогеографии, наука, изучающая распространение животных на Земном шаре и устанавливающая общие закономерности этого распространения. Она исследует распределение видов и других систематических единиц (родов, семейств и т. д.) по Земному шару, изучает распространение фаунистических комплексов, а также процессы расселения и вымирания животных, то есть процессы расширения и сокращения их ареалов (Мордкович В.Г., 2005).

Основными направлениями исследований в зоогеографии являются, во-первых, выяснение современного распространения животных на планете, во-вторых, выявление причин различий между фаунами разных частей земного шара и, в-третьих, обнаружение закономерностей, которые регулируют или регулировали в прошлом расселение животных из центров их происхождения. Одновременно зоогеография освещает географическую точку зрения на процесс эволюции животных.



Зоогеография использует многие понятия и принципы, общие с другими биологическими и географическими науками. Зоогеографу необходимо знание ряда важнейших разделов анатомии и систематики животных, ландшафтоведения, картографии, частных физико-географических наук, геохимии, почвоведения и т.д. (Петров К.М., 2006)

Общими задачами курса являются ознакомление студентов с основными проблемами и направлениями развития современной зоогеографии; рассмотрение современного представления о структуре и общих закономерностях строения и распределения по поверхности Земли основных биомов; обеспечение усвоения студентами основных зоогеографических понятий; формирование у студентов умений и навыков практической деятельности по мониторингу окружающей среды и природных экосистем, использования полученных знаний в своей профессиональной деятельности.

Изучение адаптации биосистем к различным факторам среды в данном курсе выстраивается на основе преемственности. Также предполагается, что на младших курсах при изучении зоологии и ботаники у студентов уже сформированы некоторые представления о строении и функционировании живых систем. Определенную сложность рассмотрения материала представляет то, что согласно учебному плану изучение общей экологии идет у студентов одновременно с этим курсом по выбору, а не предшествует ему.

С учетом этого и выстраивается определение содержания дисциплины. Изучение зоогеографии идет при освоении двух модулей.

**Модуль 1.** Введение в курс зоогеографии. Ареалогия: Положение зоогеографии в системе наук. Основные разделы зоогеографии. Связи с другими науками. Цели и задачи зоогеографии. Исторический очерк развития зоогеографии. Современный этап в развитии зоогеографии. Экологизация зоогеографических работ. Новые направления в зоогеографии. Современное состояние зоогеографии. Учение об ареале (хорология). Общие сведения об ареале. Картирование ареалов. Методы картирования (точечный, контурный, сеточный). Типология ареалов. Номенклатура ареалов. Причины разнообразия ареалов. Типы дизъюнкций – материковые и океанические. Расселение животных. Экологические предпосылки к расселению. Преграды и препятствия. Темпы расширения ареалов. Примеры быстрого расширения занимаемой площади (инвазии). Миграции животных и их роль в расселении видов. Типы миграций водных животных. Анемо- и гидрохория. Роль человека в расселении животных. Завоз и акклиматизация. Колонизация и вытеснение аборигенных видов. Центры распространения и происхождения видов. Динамика ареалов. Учение о фауне. Признаки и особенности фауны: видовой состав, экологическая природа видов, связи с соседними фаунами, степень самобытности. Структура фауны. Географическая структура. Автохтонные и аллотонные виды. Сравнительный анализ фауны. Эндемизм. Типы эндемиков, нео- и палеоэндемики. Возраст фауны. Фаунистические элементы и комплексы. Генезис фауны. Способы фауногенеза (автохтонная, адаптивная радиация, колонизация, приспособление к специфическому местообитанию). Примеры фауногенеза в тундре (по Ю. И. Чернову). Островные фауны. Работы Престона, Мак-Артура, Уилсона. Типы островов и своеобразие их фауны (бедность и дефектность, эндемизм, обилие реликтов и др.). Адаптивная радиация видов на островах. Заселение островов. Натурализация. Теория островной биогеографии (динамическое равновесие между колонистами и вымирающими видами). Происхождение и эволюция фауны Земли (историческая зоогеография) Геологические периоды в истории Земли и характерные для них фауны. Роль ледникового периода в изменении фауны северного полушария. Происхождение и эволюция основных материковых фаун. Основные закономерности в распространении материковых фаун. Теории, объясняющие своеобразие фаун отдельных материков. Теория мостов суши, теория фиксизма, теория отеснен-

ных реликтов, теория движения материков. Современная теория тектоники плит (новая глобальная тектоника, или теория мобилизма). Биогеографические доказательства теорий оттеснения и мобилизма.

**Модуль 2.** Региональная зоогеография. Принципы и методы зоогеографического районирования. Ландшафтно-зональный и фаунистические подходы при районировании. Выделение зоохоронов. Зоогеографическое деление Мирового океана. Фаунистическое расчленение литорали и пелагиали. Зоогеографическое районирование континентальных водоемов. Схемы Л.С. Берга и Я.И. Старобогатова. Зоогеографическое деление суши. Фаунистические царства и области. Царство Палеогоя: Эфиопская, Индо-Малайская, Мадагаскарская и Полинезийская области. Царство Арктогоя: Подцарства Палеарктическое и Неарктическое; Европейско-Сибирская область, область Древнего Средиземноморья, Восточно-Азиатская область, Канадская и Сонорская области. Царство Неогоя: Неотропическая и Карибская области. Царство Нотогоя: Австралийская, Новозеландская и Патагонская области. Антропогенное воздействие на фауну Земного шара. Роль промысла, сельскохозяйственного освоения территорий, вырубки лесов, завоза животных. Роль загрязнения биосферы отходами промышленного производства, пестицидами, радионуклидами и др. Охрана животного мира. Красные книги. Международные конвенции, касающиеся охраны животных (СИТЕС, Бернская, Боннская конвенции, Рамсарское соглашение). Роль заповедников, национальных парков. Успехи в охране и воспроизводстве редких и исчезающих видов животных в Российской Федерации и за рубежом.

Таким образом, наглядно видно, что для подробного рассмотрения вариантов адаптации биосистем к различным факторам среды необходимо сначала рассмотреть основные теоретические вопросы, а потом уже конкретизировать их при рассмотрении систем в модуле региональной зоогеографии.

При зоогеографическом районировании могут быть два подхода: фауногенетический и ландшафтно-зональный (зонально-климатический). Первый основан на детальном исследовании ареалов видов и фаунистических комплексов и на выяснении исторически обусловленных различий между фаунами. Главную роль при выделении зоогеографических регионов (зоо хоронов) играют виды с узкими ареалами, т.е. эндемики и реликты. Именно они подчеркивают самобытность и древность определенной фауны.

Ландшафтно-зональный подход базируется на изучении животного населения, т.е. совокупности животных, связанных с общностью местообитаний и разнообразными отношениями друг с другом и компонентами растительного сообщества. Здесь используются типологические критерии – сообщество, животное население, в случае же фауногенетического подхода зоогеограф имеет дело с уникальными категориями – фаунистический комплекс, фауна.

Оба этих подхода не противоречат друг другу и при изучении адаптации биосистем к различным условиям среды их можно использовать в равной степени. При ландшафтно-зональном подходе зоогеографические регионы могут совпадать с природными зонами или быть на территории нескольких зон. Ландшафтно-зональный подход обычно применяется при выделении зоохоронов (подобластей и более мелких) внутри зоогеографических областей.

На примере рассмотрения представителей фауны Голарктической области можно показать необходимость включения комплексных сведений из физической географии. Голарктическая область выделена в 1882 г. американским зоологом А. Гейлприном. До этого зоогеографы относили эту территорию к двум отдельным областям Неарктической (для Северной Америки) и Палеарктической (для Евразии). Представление о единой Голарктике основано на детальном изучении состава и размещения не только современной фауны, но и ископаемых форм.

Для фауны Голарктической области характерна следующая закономерность: в каждой части области фауна на крайнем севере очень бедна и однообразна. Бедность фауны объясняется тем, что значительная часть Евразии лежит в высоких широтах, а ее относительная молодость климатическими потрясениями ледниковых периодов. Фауна Голарктической области Евразии, не смотря на занимаемую ею большую территорию и разнообразие природных условий (от пустынь и тундр Арктики до субтропиков и тропиков), относительно бедна как по числу видов, так и по числу эндемичных групп. Из млекопитающих эндемичны только семейства бобров, кротов и тушканчиков; из птиц – тетеревиные и гагары; 4 семейства хвостатых земноводных; из рыб осетровые, лососевые, шуковые, колюшковые и некоторые другие. Она становится разнообразнее к югу, где при благоприятных природных условиях (кроме пустынь и высоких гор) может быть богата. К тому же, в южной части области существовали рефугиумы для убежища не только флоры, но и фауны во время материковых оледенений. Голарктическая область Евразии подразделяется на 5 подобластей: Арктическую, Европейско-Сибирскую, Средиземноморскую, Центральноазиатскую и Маньчжуро-Китайскую. И при более подробном изучении адаптации организмов, обитающих в этих подобластях нам следует опираться на вышеописанные подходы.

Зоология и зоогеография являются необходимым компонентом образования при формировании у студентов естественнонаучного мышления в процессе обучения. В настоящее время зоогеография представляет одну из наиболее захватывающих и быстро прогрессирующих областей биологической науки. Ей принадлежит объединяющая роль в отношении разных биологических наук, она создает основу для интеграции зоологии беспозвоночных и позвоночных животных, биологии, ботаники и эволюционных и экологических исследований, поскольку зоогеография изучает наиболее универсальные свойства и закономерности географического распространения животных.

Таким образом, студенты, получив необходимые знания в курсе зоологии, смогут проявлять необходимую экологическую грамотность и использовать базовые знания в области биологии в жизненных ситуациях, будут понимать социальную значимость и прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности. Поскольку выпускники нашего вуза работают в системе образования, то очень важным моментом является и то, что в результате освоения этих наук они будут следовать этическим и правовым нормам в отношении других людей и в отношении природы, реализуя принципы биоэтики, и иметь четкую ценностную ориентацию на сохранение природы и охрану прав и здоровья человека.

#### **Библиографический список**

1. Мордкович В. Г. Основы биогеографии /В.Г. Мордкович. – М.: Тов. научн. изданий КМК, 2005. – 236 с.
2. Петров К. М. Биогеография /К.М. Петров. – М.: Академический Проект, 2006. – 400с.

Литвинов Н.А.  
Россия, Пермь  
*Ganshchuk@mail.ru*

#### **АДАПТАЦИИ РЕПТИЛИЙ К ПЕРЕМЕННЫМ ТЕМПЕРАТУРАМ**

Чаще всего реакции рептилий на изменение температуры внешней среды определяют как элементы терморегуляции (Тертышников, Баранов, Яблоков и др., 1976; Слоним 1984). Считается, что ведущую роль в этом процессе играет термостабилизирующее поведение (Котенко, 1993; Florides, Wrobel at all., Коросов, 2010). Зависимость размеров тела рептилий от

внешней температуры не очевидна. Для гомойотермных животных, как известно, она со многими исключениями установлена Бергманном (по Майру, 1968).

В случае с разноцветной ящуркой, прыткой ящерицей и обыкновенным ужом наблюдается увеличение абсолютных размеров тела в направлении с севера на юг и, таким образом, уменьшение относительной площади их поверхности, причём между прыткими ящерицами из Пермского края и Астраханской областью разница достоверна на самом высоком уровне значимости. Столь же значительна разница между ужом из Пермского края и ужом из Северного Прикаспия. Между разноцветной ящуркой из Среднего и Нижнего Поволжья разница в абсолютных размерах не значительна, тогда как по относительной площади поверхности статистически достоверна.

Обратный пример демонстрирует степная гадюка в направлении от крайних северных границ своего ареала в Татарстане до Астраханской области. На севере она своими крупными размерами гораздо больше напоминает обыкновенную гадюку, чем свою типичную форму из районов Северного Прикаспия.

Проследим изменчивость термоадаптационных свойств у степной гадюки. В Татарстане проходит северная граница её ареала. Гадюки, живущие на о. Спасский Куйбышевского водохранилища обитают в условиях повышенной влажности и относительно невысокой для этого вида температуры. В целом для Татарстана характерны средняя температура июля в  $22.0^{\circ}$  и суммарная солнечная радиация от 90 до 100 ккал/см (Географич. атлас, 1980). Среднеарифметическое значение длины степных гадюк, обитающих здесь (*L.+L.cd.*)  $617.6 \pm 32.2$  мм. Их средняя масса  $119.4 \pm 26.6$  г ( $n=32$ ). Средняя площадь поверхности тела  $304.6 \pm 15.90$  см<sup>2</sup>. Она рассчитана на основании уравнения  $S=kMm^{0.67}$ , где  $M$  – масса, а коэффициент  $k$  для змеи равен 12.5 (Шмидт-Нильсен, 1987). Относительная площадь поверхности тела  $2.64 \pm 0.20$ . Количество меланистов достигает 60% (Гаранин, Павлов, Бакиев, 2004). Средняя температура тела гадюк  $28.0 \pm 0.12^{\circ}$ , средняя внешняя, избираемая ими температура  $20.7 \pm 0.54^{\circ}$ . Индекс термоадаптации  $1.49 \pm 0.05$  (Литвинов, 2008). Это наибольшее его значение среди всех рептилий Волжского бассейна.

Среднее Поволжье (Самарская и Ульяновская области) характеризуются средней температурой июля в  $24.0-28.0^{\circ}$  и суммарной солнечной радиацией 100-110 ккал/см. Средняя длина степных гадюк на этой территории  $563.2 \pm 8.47$  мм. Масса  $95.8 \pm 24.3$  г. ( $n=58$ ). Площадь поверхности тела  $200.4 \pm 5.18$  см<sup>2</sup>. Относительная площадь поверхности равна  $3.23 \pm 0.04$ . Средняя температура тела  $28.0 \pm 0.43^{\circ}$ , а внешняя  $23.2 \pm 0.84^{\circ}$ . Индекс термоадаптации, закономерно уменьшается и равен  $1.25 \pm 0.06$ .

Нижнее Поволжье (Волгоградская и Астраханская области). Для этой территории характерна повышенная сухость. Осадков выпадает менее 170 мм при большей в 5–6 раз испаряемости. Суммарная солнечная радиация 110–120 ккал/см. Средняя температура июля  $28.0-32.0^{\circ}$ . Общие размеры степных гадюк на этой территории  $473.2 \pm 7.48$  мм. Масса  $50.2 \pm 1.90$  г. ( $n=53$ ). Площадь поверхности тела  $170.9 \pm 3.70$  см<sup>2</sup>. Относительная площадь поверхности  $3.49 \pm 0.32$ . Средняя температура их тела  $28.6 \pm 0.44^{\circ}$ , при внешней избираемой ими температуре  $27.3 \pm 0.70^{\circ}$ . Индекс термоадаптации  $1.08 \pm 0.02$ . В популяции не отмечено ни одной меланистической особи. Таким образом, степные гадюки в направлении Татария – Астрахань становятся заметно мельче. У них уменьшается площадь поверхности тела и соответственно увеличивается относительная поверхность.

При экспериментальном нагревании и охлаждении рептилий роль размеров тела становится особенно заметной. Крупная гадюка (*L.+L.cd.* 695 мм) нагревается несколько мед-

леннее, чем мелкая (L.+L.cd. 475 мм): 0.20 град/мин. по сравнению с 0.22 град/мин. Остывает так же медленнее: 0.37 град/мин. по сравнению с 0.40 град/мин.

Температура тела гадюки средних размеров находящейся в экспериментальной норе в июне в 8 ч., то есть перед её выходом для обогрева, составляет по результатам 15 регистраций 15–18°C с небольшим округлением. Исходя из этого, некрупная гадюка покинувшая нору нагревается до средней температуры определённой для светлой морфы в  $27.3 \pm 0.37^\circ\text{C}$  приблизительно за 51 мин., а крупная – за 57 мин. И у крупной, и у мелкой змей сила связи их температуры с температурой воздуха в климаткамере высока и практически не отличается:  $r=0.94 \pm 0.009$  для первой и  $r=0.96 \pm 0.006$  для второй ( $t=1.89$ ;  $P>0.05$ ).

В таком же эксперименте с утренним выходом из норы, как и с обыкновенными гадюками, крупный уж достигнет своей средней температуры активности в  $25.3 \pm 0.17^\circ\text{C}$  примерно за 21 мин., а мелкий за 19 мин.

Подводя итог сказанному, отметим, что говорить о существовании каких-либо одинаковых закономерностей в широтном изменении размеров тела рептилий в пределах Волжского бассейна, по нашему мнению, не приходится. Есть примеры как закономерного увеличения абсолютных размеров в направлении с севера на юг (прыткая ящерица и обыкновенный уж), так и уменьшения этих размеров (степная гадюка). Разница в скорости изменения температуры тела касается, прежде всего, нагревания и в меньшей степени охлаждения. Возможно, разница в достижении оптимальной температуры тела в 5-10 минут покажется не столь существенной, но если речь идёт о возможности быстрее обретения максимальной подвижности необходимой для защиты от нападения, то её, как раз, и может обеспечить приоритет в скорости нагревания.

Вопрос о роли окраски рептилий до сих пор полностью не выяснен. Обычно указывается несколько её функций: терморегуляционная, теневая маскировка глаз, окраска маскирующая движение, демонстрационная и т.д. (Горелов, 1977). Меланистические особи *Elaphe quadrigata* нагреваются существенно быстрее, чем полосатые и это позволяет виду осваивать более широкий диапазон мест обитания (Такака, 2005).

Проведено пять экспериментов с нагреванием и последующим охлаждением светлой и чёрной обыкновенных гадюк одинаковых по длине и весу. Нагревание гадюк проводилось от начальной температуры в клоаке у обеих змей  $21.4^\circ\text{C}$  до  $37.5^\circ\text{C}$  у чёрной и  $34.6^\circ\text{C}$  у светлой. За одно и то же время в 64 мин. температура чёрной поднялась на  $16.1^\circ$  со скоростью 0.25 град./мин., а температура светлой гадюки – на  $13.2^\circ$  со скоростью 0.21 град./мин. Соответственно, чёрная гадюка может достичь верхнего предела своего природного температурного оптимума (для температуры тела это  $30.0^\circ\text{C}$ ) примерно за 34 мин. Светлоокрашенная гадюка достигает этого предела примерно за 46 мин. ( $31.0^\circ\text{C}$ ). Таким образом, чёрная гадюка получает заметное преимущество перед светлоокрашенной в скорости нагревания.

Охлаждение гадюк происходило в течение 120 мин. За это время чёрная гадюка снизила свою температуру с  $25.0^\circ\text{C}$ , то есть с оптимальной для неё температуры, до  $6.9^\circ\text{C}$  на  $18.1^\circ$ . Светлая гадюка за это же время снизила свою температуру тоже с  $25.0^\circ\text{C}$  до  $6.1^\circ$  на  $18.8^\circ$ .

Нагревали двух самок ящурок одинакового размера более светлого и тёмного оттенков окраски спины в течение 40 мин. За это время температура поверхности спины тёмной ящурки поднялась с  $27.5^\circ\text{C}$  до  $43.0^\circ\text{C}$  на  $15.5^\circ$ . Температура спина светлой ящурки выросла с исходной  $27.5^\circ\text{C}$  до  $41.6^\circ\text{C}$  на  $14.1^\circ$ . Скорость нагревания спины тёмной ящурки составила 0.39 град./мин., светлой ящурки – 0.35 град./мин. Оптимум температуры тела для этих ящурок из Нижнего Поволжья составляет  $28.0$ – $33.5^\circ\text{C}$ . Таким образом, чтобы достичь верхнего предела оптимума более тёмная ящурка должна нагреваться за 86 мин., а светлая – 96 мин.

У степной гадюки из Астраханской области за несколько лет изучения нами не встречено ни одного меланиста, а общий оттенок окраски светлосерый. Тёмный цвет здесь не адаптивен, как по причине светлого фона грунта, так и по температурным причинам. В то же время степная гадюка на островах Куйбышевского водохранилища в Татарстане на первый взгляд сильно напоминает обыкновенную – она крупная и массивная с большой долей меланистических особей в популяции. Биотопы, в которых она здесь обитает, очень напоминают таковые в Предуралье у чёрной морфы обыкновенной гадюки и биотопы гадюки Никольского в Среднем Поволжье.

Тем не менее, нам бы не хотелось абсолютизировать вопрос о размерах тела и роли окраски, поскольку в природе существует баланс адаптаций, когда наиболее существенной, а значит подхваченной отбором является та, которая наиболее значима в существующих условиях среды.

Выполнено при поддержке программы стратегического развития ПГГПУ ПСР/НИР – 29.

### Библиографический список

1. Гаранин В. И., Павлов А. В., Бакиев А. Г. Степная гадюка, или гадюка Ренарда *Vipera renardi* (Christoph, 1861) // Змеи Волжско-Камского края. Изд-во Самарского научного центра РАН. 2004. – С. 61–91.
2. Географический атлас. 1980. – 285 с.
3. Горелов Ю.К. О роли окраски пресмыкающихся // Вопросы герпетологии. Автореф. докладов. – Л., 1977. – С. 69–71.
4. Коросов А.В. Экология обыкновенной гадюки на Севере. Петрозаводск, 2010. – 262 с.
5. Котенко Т. И. Термобиология // Разноцветная ящурка. – Киев: Наукова думка, 1993. – С.120–142.
6. Литвинов Н.А. Температура тела и микроклиматические условия обитания рептилий Волжского бассейна // Зоол. журн. 2008. Т.87, №1. – С. 1–13.
7. Майр Э. Зоологический вид и эволюция. Изд. «Мир». М., 1968. – С. 259–270.
8. Слоним А. Д. Температура среды обитания и эволюция температурного гомеостаза // Физиология терморегуляции. – Изд-во «Наука». Л., 1984. – С. 378–440.
9. Тертышников М.Ф., Баранов А.С., Яблоков А.В. и др. Поведение и активность / М // Прыткая ящерица. – М.: Наука, 1976. – С. 252–272.
10. Шмидт-Нильсен К. Размеры животных: почему они так важны? – Изд-во «Мир», М., – 1987. – 259 с.
11. Florides G. A., Wrobel L. C., Kalogirou S. A., Tassou S. A. A thermal model reptiles and pelicosaurus. *Journal of Thermal Biology*, 24. 1999. – P. 1–13.
12. Tanaka K. Thermal aspects of melanistic and striped morphs of the snake *Elaphe quadrivirgata*. // *Zool. Sci.* – 2005 – №11. Vol. 22. – P. 1173–1179.

Югов М.В., Литвинов Н.А.  
Россия, г. Пермь  
*maksim.yugov.1989@mail.ru*

### АДАПТАЦИИ КРУГЛОГОЛОВОК-ВЕРТИХВОСТОК К АРИДНЫМ УСЛОВИЯМ ЮГА РОССИИ

Обширный ареал круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus*, Gmelin, 1789) простирается от западных границ Китая через всю северную подзону пустынь до западного побережья Каспийского моря на территории Казахстана, также и на территории Туркмении.

В пределах России вид распространен в республиках Дагестан и Калмыкии, Ставропольском крае, Астраханской, Волгоградской (Ананьева Н.Б, Боркин Л.Я. и др., 1998).

В Калмыкии круглоголовка-вертихвостка в мае активна с 8 утра. Обогрев длится около 10 мин. Стартовая температура в июне составляет 21,0°C (Бадмаева В.И., Онаева Н.С, 1977). В Прибалхашье отмечено массовое исчезновение взрослых круглоголовок в начале августа, что, видимо, объясняется кратковременной летней спячкой (Кубыкин Р.А., 1977).

Для круглоголовки-вертихвостки в Нижнем Поволжье среднеарифметическое значение температуры тела равно 34,9±1,01°C. Значение индекса термоадаптации у круглоголовки-вертихвостки оказалось 0,98. Главная причина этого в том, что температура тела вертихвостки чаще всего ниже внешней (Литвинов Н.А., Ганцук С.В., 2011).

Целью нашей работы было сравнение температуры окружающей среды, за которую мы брали температуру приземного воздуха и субстрата (песка), с температурами различных участков тела круглоголовки-вертихвостки в апреле-мае 2012 и 2014 г.г.

#### Методика исследования

Термобиология изучалась в окрестностях поселка Досанг Астраханской области в апреле-мае 2012 и 2014 г.г. Параметры сняты со 177 особей круглоголовки-вертихвостки в 2012 году и 142 в 2014 году. Температура тела регистрировалась в 7 точках: на темени, горле, спине, животе, верхней и нижней частях хвоста и клоаке. За внутреннюю температуру мы брали температуру в клоаке.

Для срочного измерения температуры тела рептилий в полевых условиях применялись термисторные датчики отградуированные по электронному термометру с цифровой индикацией Checktemp и соединённые с регистрирующим устройством – микромультиметром.

#### Результаты и обсуждение

Мы провели сравнение температур в стациях и температур различных участков тела вертихвостки, измеренных в разные годы, но в один сезон – в апреле и мае. Данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

### Сравнение температуры тела и температуры в стациях круглоголовки-вертихвостки в апреле-мае 2012 и 2014 годов, °C

Параметр	Круглоголовка-вертихвостка (lim)		Достоверность годовых различий
	2012 год n=177	2014 год n=142	
Воздух	34,5±0,34 (22,5-45,0)	31,9±0,45 (19,2-48,8)	4,56 P<0,001
Субстрат	36,4±0,40 (22,0-48,1)	33,7±0,50 (19,2-52,4)	4,26 P<0,001
Клоака	34,1±0,19 (24,2-37,8)	32,5±0,34 (20,4-40,9)	4,21 P<0,001
Спина	32,5±0,24 (24,2-37,8)	31,0±0,35 (20,4-38,7)	3,55 P<0,001
Живот	32,5±0,24 (23,7-37,8)	31,2±0,35 (20,4-38,3)	3,14 P<0,01
Темя	31,9±0,25 (23,1-38,3)	30,2±0,35 (19,6-38,7)	3,82 P<0,001
Горло	32,1±0,25 (22,9-38,3)	30,6±0,35 (19,6-39,6)	3,45 P<0,001
Верхняя часть хвоста	32,2±0,24 (24,7-37,8)	30,8±0,37 (19,9-37,9)	3,16 P<0,01
Нижняя часть хвоста	32,3±0,23 (24,2-38,3)	31,0±0,36 (19,9-37,9)	2,91 P<0,01

Были получены статистически значимые различия по всем параметрам. Средние арифметические температуры оказались выше у ящериц, измеренных в 2012 году из-за того, что температуры в стациях круглоголовки-вертихвостки достоверно выше, поэтому и сама

ящерица получает тепла больше. Это поведенческая адаптация рептилий как пойкилотермных животных для терморегуляции, когда рептилия выбирает во время нагревания наиболее прогреваемые участки. При остывании наоборот – уходит в тень или в нору, т.е. в менее нагретые участки.

В оба года внешние температуры выше температуры тела, и в свою очередь, субстрат нагрет сильнее воздуха. Ректальная температура также выше, чем температура на поверхности тела во всех точках, среди которых максимальные зарегистрированы на животе и спине, а в 2014 и на нижней части хвоста. Минимальная – в точках на голове (на темени и горле), что является адаптацией, предотвращающей перегрев головного мозга.

Межгодовая разница в температуре тела в разных участках не значительна. Наибольшая отмечена в температуре темени, и составила 1,7°.

Размах вариации (разница между максимальной и минимальной температурой одного и того же участка тела) для всех точек больше в 2014 году, т.е. температура тела круглоголовок в 2014 году изменялась в больших пределах, чем в 2012, что связано с большими колебаниями температуры окружающей среды. Диапазон температурной изменчивости в 2012 году самый большой в температуре горла и темени, а самый маленький – верхней части хвоста. В 2014 году наибольшей изменчивостью обладала температура клоаки, а наименьшей – температура на животе.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- 1) Температура в стадии достоверно выше по сравнению с температурой тела ящерицы;
- 2) Межгодовые различия в температуре тела показали более высокую температуру в 2012 году из-за более высоких внешних температур по сравнению с 2014 годом.

Выполнено при поддержке программы стратегического развития ПГГПУ ПСР/НИР – 29.

#### **Библиографический список**

1. Ананьева, Н.Б., Боркин, Л.Я. и др. Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России – М.: АВФ, 1998. – 576 с.
2. Бадмаева, В.И, Онаева, Н.С. Суточная активность круглоголовки-вертихвостки Восточного Маныча // Вопросы герпетологии. Четвертая Всесоюзная герпетологическая конф. – Л., 1977. – С.19–20.
3. Кубыкин, Р.А. Экологические наблюдения над мечеными круглоголовками-вертихвостками в низовьях р. Или, Южное Прибалхашье // Вопросы герпетологии. Четвертая Всесоюзная герпетологическая конф. – Л., 1977. – С.122–123.
4. Литвинов, Н. А., Ганщук, С. В. О закономерностях температуры тела рептилий Волжского бассейна // Вопросы герпетологии. Материалы Четвертого съезда Герпетологического общества им. А. М. Никольского. – СПб, 2011. – С. 149–153.

Уланова Д.С., Ганщук С.В.  
Россия, Пермь  
*Ganshchuk@mail.ru*

#### **АДАПТАЦИЯ РЕПТИЛИЙ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ К ГЕЛЬМИНТОЗАМ**

Гельминты являются неотъемлемой частью природных экосистем, выполняя в них сложную регулирующую функцию. Целью нашего исследования стало: изучение видового состава гельминтов у четырёх видов рептилий из Северного Прикаспия; отмечены места ло-



кализации паразитов и соотношение полов у нематод, выявление патологических изменений, возникающих в тканях ящериц под воздействием паразитов

Разноцветная ящурка, степная гадюка, обыкновенный и водяной ужи – это массовые виды рептилий, обитающие в Астраханской области. Имеющиеся данные о паразитах у этих видов относятся, однако, лишь к территории Самарской области, (Кириллов, Епланова 2005, Кириллов, 2006) Казахстана и Средней Азии.

Всего обнаружено 12 видов гельминтов (табл.1), относящихся к трем систематическим группам: Trematoda, Cestoda и Nematoda. Среди них семь видов являются обычными и широко распространенными паразитами рептилий и 1 вид (*Agamospirura macracanthis* Sharpilo, 1963) – редко встречающийся и, по-видимому, локально распространённый паразит пресмыкающихся.

Методом неполного гельминтологического вскрытия обследовано 50 особей разноцветных ящурок, 10 степных гадюк, 13 водяных ужей и 10 обыкновенных ужей в Астраханской области в апреле – мае 2012 года. Сбор, фиксацию и камеральную обработку материала выполняли общепринятыми методами. Нами изучались: экстенсивность инвазии (ЭИ) и интенсивность инвазии – (ИИ).

У разноцветной ящурки обнаружено 5 видов гельминтов, относящихся к двум систематическим группам: Cestoda – 1 вид и Nematoda – 4 вида. Из них четыре вида являются обычными и широко распространенными паразитами ящурок и 1 вид (*Agamospirura macracanthis* Sharpilo, 1963) – редко встречающийся и, по-видимому, локально распространённый паразит пресмыкающихся.

Таблица 1

**Видовой состав паразитов у трёх видов рептилий**

	Разноцветная ящурка	Степная гадюка	Водяной уж	Обыкновенный уж
<i>Oochoristica tuberculata</i>	+			
<i>Spauligodon pseudoeremiasi</i>	+			
<i>Abbreviata abbreviata</i>	+			
<i>Thubunea schukurovi</i>	+	+		
<i>Agamospirura macracanthis</i>	+			
<i>Thubunea</i>		+		
<i>Oswaldocruzia goezei</i>		+		
<i>Thubunea smogorzhevski</i>		+		
<i>Macrodera longicollis</i>			+	+
<i>Anisakis schupakovi</i>			+	
<i>Telorchus assula</i>			+	+
<i>Ophiotaenia europaea</i>			+	+
Всего видов	5	4	4	

*Oochoristica tuberculata* (Rud., 1819) – паразит кишечника. Обнаружен нами в желудке и кишечнике. Один из самых обычных паразитов ящериц. Встречаемость этого паразита у разноцветной ящурки 30.2±7.01% ИИ – 8.85±4.06.

*Spauligodon pseudoeremiasi* (Markov et Bogdanov, 1961) – паразит прямой кишки и клоаки. Встречаемость этого паразита у разноцветной ящурки 18.6±5.93% ИИ – 2.4±0.56.

*Abbreviata abbreviata* (Rud., 1819) – паразитирует в желудке, обнаружена нами в ротовой полости, пищеводе и желудке. Обычный паразит ящериц, экстенсивность инвазии у разноцветной ящурки 13.95±5.28 ИИ – 14.0±6.54.

*Thubunaea schukurovi* Annaev, 1973. Редко встречающийся и, по-видимому, локально распространённый паразит ящериц (Шарпило, 1976). Хотя в данном исследовании это самый многочисленный вид паразита, Экстенсивность инвазии составила  $74.4 \pm 6.65\%$ . ИИ –  $23.6 \pm 5.63$ .

*Agamospirura macracanthis* Sharpilo, 1963. Паразит локализуется в стенках желудка и кишечника. Встречено 3 экз. у одной ящурки. Редко встречающийся, локально распространённый паразит пресмыкающихся.

Гельминтологическое вскрытие позволило установить у змей наличие следующих гельминтов.

В тонком кишечнике обыкновенного и водяного ужа также регистрировали трематоду *Telorchis assula* Dujardin, 1845 и цестоду *Ophiotaenia europaea* Odening, 1963.

Основу гельминтофауны степной гадюки составили нематоды из рода *Thubunaea* Seurat, 1914, паразитирующие в кишечнике и желудке (ЭИ-60%, ИИ- $39.1 \pm 1.36$ ).

Наиболее интересным с ветеринарной точки зрения является, однако, обнаружение в полости грудного отдела водяного ужа личинки *Anisakis schupakovi* Mosgovoy, 1951. Морфологическое строение личинки было аналогичным описанию, приведенному В.П. Шарпило (1976).

Наличие данной инвазии именно у этого вида обследованных рептилий объясняется их рационом. Для гадюки основной кормовой базой являются мышевидные грызуны, птицы, ящерицы, иногда лягушки и насекомые. В рационе же водяного ужа преобладает рыба, причем данный вид рептилий часто селится вблизи морского побережья и на островах. В Каспийском море анизакидных личинок регистрируют у 40 видов рыб. Обнаружение личинки *A. schupakovi* подтверждает наличие очага анизакидоза в Каспийском бассейне.

Из 83 обследованных рептилий, 79 были заражены тем или иным видом паразитов. Общее количество экземпляров гельминтов составило 2560 особей.

При микроскопическом исследовании не нарушенного тонкого кишечника окрашенных гистологических препаратов мы установили, что стенка тонкого кишечника была сохранена. Кишечные ворсинки у ящурок оказались тонкими, строма ворсинок – отечна. Эпителиальные клетки местами были десквамированы в просвет органа. В некоторых случаях вследствие десквамации эпителиоцитов обнажался базальный слой слизистой оболочки. На ее поверхности – группы слущенных клеток, массы слизи, измененные пищевые частички. В слизистой оболочке хорошо просматривались бокаловидные клетки.

На уровне подслизистого слоя был выражен отек, а также обнаружены небольшие по протяженности лимфоплазмодитарные инфильтраты.

Мышечная оболочка кишечника тонкая, двухслойная, миоциты в ней расположены рыхло. Межмышечные ганглии в 75% случаев находились в состоянии дистрофии.

Серозная оболочка умеренно отечна. Сосуды ее полнокровны, особенно вены, стенки их тонкие, в просветах видны небольшие группы эритроцитов.

В ряде случаев в просвете тонкого кишечника на гистологических препаратах были обнаружены поперечные срезы нематод. Тела паразитов с неотчетливо выраженной органической структурой, а также округлые образования малых размеров, окруженные широкой полостной бесклеточной эозинофильной массой, в центральных отделах – округлое одиночное базофильное включение, происходит формирование фиброза, защита от паразита.

Можно предположить, что паразит вызывает создание ксенопаразитарного барьера. Формирование ксенопаразитарного барьера обусловлено адаптацией как паразитарного агента, так и хозяина.

Выполнено при поддержке программы стратегического развития ПГГПУ ПСР/НИР – 29.

### **Библиографический список**

1. Кириллов А.А., Епланова Г.В. 2005. Гельминтофауна синтопических популяций ящериц Среднего Поволжья // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сб. науч. трудов. Тольятти. Вып. 8. – С. 57–59.
2. Кириллов А.А. 2006. Эколого-фаунистический анализ гельминтов офидофауны Среднего Поволжья // Актуальные проблемы герпетологии и токсинологии. Сб. науч. трудов. Тольятти. Вып. 9. – С. 74–81.
3. Шарпило В.П. 1976. Паразитические черви пресмыкающихся фауны СССР.- Киев: Наук. Думка. – 287с.

Богданова О.Г.

Россия, г. Челябинск

*bogdanova-olg.gen@yandex.ru*

## **ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ОЗЕРА КУРЛАДЫ И АДАПТАЦИЯ К НЕМУ МАКРОФИТОВ**

Озеро Курлады находится на окраине города Копейска и образовалось в результате затопления урочища Курлады в ходе осушения оз. Камышное (1948 г.) и оз. Тугайкуль (1960 г.) (Бочкарев К.Н., 2008). По классификации П.В. Иванова (1948), озеро Курлады является средним. Средняя глубина составляет 3,5 м.

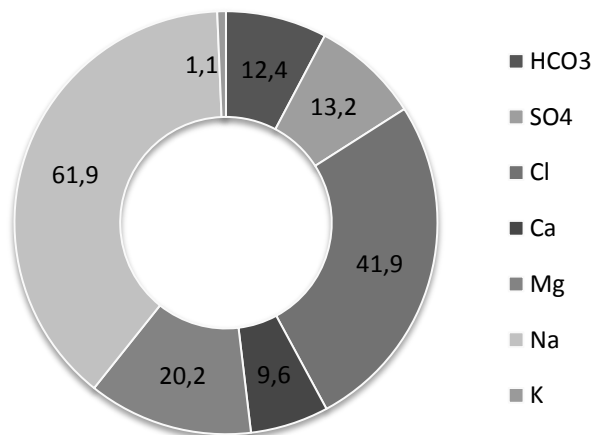
Озеро Курлады расположено в лесостепной зоне Челябинской области, в провинции озер Западной Сибири. Для таких озер характерно близкое расположение к поверхности солёных подземных вод, дренирующие третичные морские отложения (Захаров С.Г., 2010). Озеро входит в бассейн реки Тобола, является бессточным водоёмом, испарительно-дождевого типа.

Водосборная площадь представлена солончаками обыкновенными (смешанными), в которых преобладают соли натрия. Летом в прибрежной полосе образуется белый налёт солей. Породы, слагающие ложе озера представлены миаскитами и щелочными сиенитами палеогенового отложения, неподалеку проходит угленосная свита.

Вода озера Курлады желто-коричневого цвета, с запахом сероводорода. Прозрачность воды по диску Секки составляет 2 м. По классификации ионного состава вод, по О.А. Алёкину (1970), озеро Курлады относится к хлоридному III типу группы натрия. Общая минерализация воды в 2011–2013 гг. составляла 5,2 г/л (рис.1).

Наличие кислорода в воде тесно связано с процессами фотосинтеза и разложения органического вещества, а его режим отражает динамику водных масс и условия их обмена в озере. Обогащение воды кислородом происходит в результате прямой абсорбции из атмосферы, поступления обогащённых кислородом атмосферных осадков, а также вследствие фотосинтеза водных растений. Кислород, растворённый в воде, расходуется на окисление многочисленных органических и неорганических веществ (соединений азота, фосфора, железа, марганца и др.), на дыхание водной биоты (Бабушкин А.Г., 2007). Поступление сточных вод существенно снижает содержание растворённого кислорода в воде. В холодный период

года, когда озеро покрыто льдом (декабрь-апрель), в их питании преобладают грунтовые воды, содержание кислорода минимально. В озере Курлады его содержание в зимний период в среднем составляло 9,8 мгО/л.

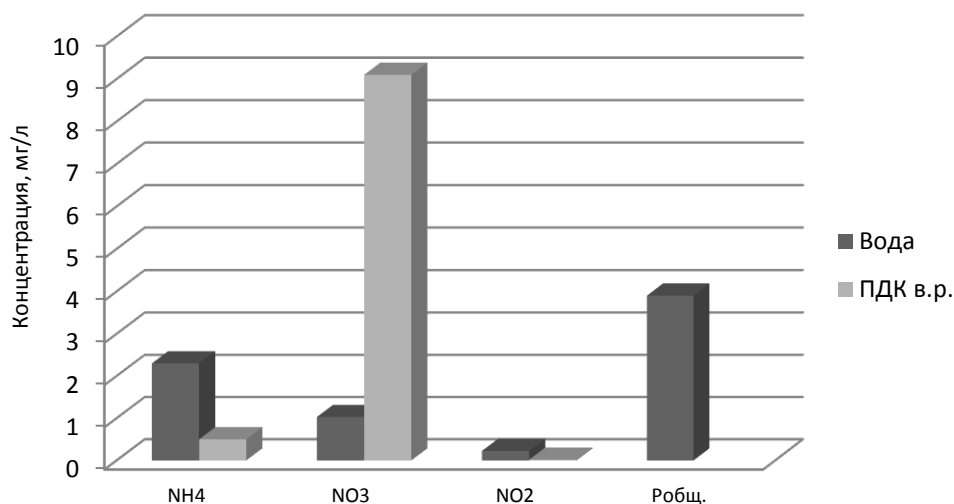


**Рис. 1. Соотношение основных ионов в озере Курлады, мг\*экв./л, 2011–2013 гг.**

Степень загрязнения воды органическими соединениями определяют как количество кислорода, необходимое для их окисления микроорганизмами в аэробных условиях и характеризуется показателем биологического потребления кислорода в течение 5 суток. БПК<sub>5</sub> в озере Курлады в зимний период в среднем составляло 3,7 мгО/л и характеризовало водоём как «загрязненный».

Биогенные соединения (азота, фосфора) регулируют развитие водных растений и являются одним из главных факторов биологической продуктивности водоёма. Биогены поступают с атмосферными осадками, из залитых в период паводка почв и пород, из донных отложений. Большую роль в поступлении биогенных соединений в водоём играет хозяйственная деятельность человека (Ткачева В.А., 1998). Увеличение содержания их в воде может привести к эвтрофизированию водоёма, снижению качества воды. Концентрация биогенных соединений в озерах значительно колеблется по сезонам, достигая максимальных значений зимой, когда процесс фотосинтеза почти отсутствует, а минерализация органических остатков в иловых отложениях водоёмов продолжается (Лезин В.А., 1994). Содержание ионов аммония в зимний период в озере Курлады превышало значения ПДК<sub>в.р.</sub> в 3 раза (его количество составляло 2,5 мгN/л, при ПДК 0,5 мгN/л). Было отмечено высокое содержание фосфора общего 2,6–5,3 мг/л, что является результатом загрязнения вод недостаточно очищенными хозяйственно-бытовыми сточными водами (рис. 2). Увеличение содержания фосфора в воде приводит к изменению трофического статуса водоёма, сопровождающегося перестройкой всего водного сообщества и ведущего к преобладанию гнилостных процессов и, соответственно, возрастанию мутности, солёности, концентрации бактерий (Гусева Т.В., 2000).

Высокое содержание биогенных соединений, низкое содержание кислорода в воде озера и прозрачность приводят к процессу эвтрофизирования водоема. В настоящее время поверхность зарастания макрофитами озера составляет примерно 10–50 %.



**Рис. 2. Содержание биогенных соединений в воде озера Курлады, мг/л, 2011–2013 гг.**

Для оценки экологических условий ценозов в 5 местообитаниях были заложены по две трансекты размером 1,0х1,0 м. Общий объем выборки составил 10 площадок. Геоботанические описания растений с указанием обилия видов в баллах по шкале Браун-Бланке проводились в летний период 2012–2013 гг.

По берегам озера встречаются гелофиты, согласно классификации В.Г. Папченкова (1985), в основе которой лежат морфологические и биологические особенности растений с учетом различной приспособленности к водной среде, такие как тростник обыкновенный (*Phragmites australis*), рогоз узколистный (*Typha angustifolia*) и камыш озерный (*Scirpus lacustris*). Они произрастают у берегов до глубины около 1,5 м, но в отдельных местах могут проникать довольно глубоко в озеро.

Результаты исследований показывают, что средняя биомасса тростника обыкновенного (*Phragmites australis*) составляла в среднем  $75,3 \pm 37,2$ , обилие вида 7 баллов; рогоза узколистного (*Typha angustifolia*), соответственно, –  $40,15 \pm 27,4$  г, обилие – 2 балла; камыша озерного (*Scirpus lacustris*) –  $2,17 \pm 1,03$  г, обилие – 1 балл. Таким образом, преобладающим видом макрофитов, заселяющих побережье озера Курлады является тростник обыкновенный (*Phragmites australis*).

Вода озера Курлады имеет высокую степень засоления, ограничивающая жизнь в водоеме, так как избыток солей является токсичным для животных и растений. Но тростник обыкновенный (*Phragmites australis*) адаптировался к таким условиям произрастания и в отдельные годы (2012 г.) достигал среднюю длину стебля  $289,3 \pm 56,7$  см и биомассу  $83,1 \pm 27,6$  г.

По данным Н.А. Березина и Н.Б. Афанасьевой (Березина Н.А., 2009), тростник обыкновенный (*Phragmites australis*) является псевдогалофитом, то есть он способен произрастать на очень засоленной почве, избегая засоления благодаря глубокой корневой системе, достигающей малозасоленные оводненные горизонты.

Итак, озеро Курлады относится к эвтрофному типу озер, является приёмником хозяйственно-бытовых сточных вод города Копейска. По индексу загрязнения воды озеро характеризуется как «грязное» – 5 класс качества (ИЗВ равен 5,0). Преобладающими видами мак-

рофитов являются растения, адаптированные к высокой степени засоления (тростник обыкновенный (*Phragmites australis*)).

#### **Библиографический список**

1. Бабушкин, А.Г. Гидрохимический мониторинг поверхностных вод Ханты-Мансийского автономного округа Югры [текст] / А.Г. Бабушкин, Д.В. Московченко, С.В. Пикунов. – Новосибирск: Наука, 2007. – 141с.
2. Березина Н.А. Экология растений [текст] / Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева. – М.: Академия, 2009. – 400с.
3. Гусева, Т.В. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: Справочные материалы [текст] / Т.В. Гусева, Я.П. Молчанова, Е.А. Заика, Э.И. Бабкина, В.А. Сурин, С.Г. Иванов. – М.: Эколайн, 2000. – 62с.
4. Захаров, С.Г. Озера Челябинской области [текст] / С.Г. Захаров – Челябинск: АБРИС, 2010. – 128с.
5. Иванов, П.В. Классификация озер мира по их величине и по средней глубине [текст] / П.В. Иванов // Научн. бюл. ЛГУ. – 1948. – №21. – С. 29–36.
6. Лёзин, В.А. Озера Среднего Приобья (комплексная характеристика) [текст] / В.А. Лёзин, Л.А. Тюлькова. – Тюмень: ТГУ, 1994. – 275с.
7. Экология озера Тургояк [текст] / В.А. Ткачева, А.Г. Рогозина. – Миасс: ИГЗ УрО РАН, 1998. – 154с.
8. Энциклопедия: Челябинская область [текст] / К.Н. Бочкарев. – Челябинск: Каменный пояс. – 2008. – Т.3. – С. 606–607.

Осипов Д.И., Атаманюк Н.И., Коновалов А.В., Иванов И.А.  
Россия, г. Челябинск, г. Озерск  
*osipov\_d@list.ru*

#### **ЗООПЛАНКТОННЫЕ СООБЩЕСТВА ВОДОЕМОВ-ХРАНИЛИЩ ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ ПО «МАЯК»**

Зоопланктонное сообщество – чувствительный компонент биоты водоема, чутко реагирующий на воздействие различных факторов изменением своих функциональных показателей и видового состава. Особенности биоценоза в целом и ценоза организмов зоопланктона как его части определяют интенсивность процессов самоочищения и формирования свойств воды конкретного водоема. Выявление особенностей структуры и состава зоопланктонного сообщества водных экосистем, подверженных радиационному воздействию различного уровня, необходимо для выявления закономерностей изменений в зоопланктоценозе и гидробиоценозе в целом. Промышленные водоемы-хранилища жидких низкоактивных отходов ПО «Маяк» несколько десятков лет испытывают высокую радиационную нагрузку. Большой диапазон уровней радиоактивного загрязнения (суммарная активность  $\beta$ -излучающих радионуклидов в воде изменяется от  $2,2 \times 10^3$  до  $2,3 \times 10^7$  Бк/дм<sup>3</sup>, суммарная активность  $\alpha$ -излучающих радионуклидов – от  $2,6 \times 10^{-1}$  до  $3,1 \times 10^3$  Бк/дм<sup>3</sup>) предоставляет уникальную возможность для изучения экосистем в ряду водоемов с увеличивающимся воздействием радиационного фактора.

Были изучены 5 водоемов-хранилищ низко- и среднеактивных жидких радиоактивных отходов и 1 водоем сравнения. Параллельно с отбором проб зоопланктона были отобраны пробы воды для гидрохимического анализа. Количественный гидрохимический анализ про-

водился по 41-му показателю. Для определения содержания радионуклидов в различных компонентах экосистем водоемов были отобраны пробы воды, донных отложений и планктона. Отбор проб зоопланктона для количественного анализа производили методом средневзвешенных проб автоматическим батометром Паталаса. Для качественного анализа видового состава зоопланктон отлавливали планктонной сетью Апштейна из поверхностного горизонта. Для расчета мощностей поглощенной дозы использовался программный комплекс ERICA Assessment Tool 2012.

С увеличением мощности поглощенной дозы и минерализации наблюдается снижение видового разнообразия, биомассы и ИПН зоопланктона, увеличивается доля коловраток в числе видов, численности и биомассе зоопланктона. Количество видов в одной пробе снижается с увеличением мощности поглощенной дозы согласно S-образной зависимости. 5% снижение видового разнообразия соответствует  $1,1 \times 10^2$  мкГр/час; 50% снижение –  $1,1 \times 10^3$  мкГр/час. Одновременно снижаются индексы Маргалефа, Шеннона на 5% при  $9,1 \times 10^2$  мкГр/ч и на 50% при  $1,7 \times 10^3$  мкГр/час, что говорит об упрощении связей в планктонном сообществе. Показатели количественного развития зоопланктона являются менее чувствительными к изменению условий в водоемах исследования, чем показатели, характеризующие видовое богатство и сложность связей в сообществе.

Осипова О.Ф., Иванов И.А., Пряхин Е.А.  
Россия, г. Челябинск, г. Озерск  
*osipova\_of@list.ru*

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА ВОДОЕМА В-3 ТЕЧЕНСКОГО КАСКАДА ВОДОЕМОВ**

Объектом исследования являлся зоопланктон водоема В-3, расположенного в Челябинской области, в районе ЗАТО г. Озерск. Водоем находится в санитарно-защитной зоне ПО «Маяк» и является водоемом-хранилищем низкоактивных радиоактивных отходов ПО «Маяк». Кроме высокого содержания радионуклидов (средняя в исследуемых пробах объемная активность  $^{90}\text{Sr}$  в воде составляла 2,8 кБк/л,  $^{137}\text{Cs}$  – 0,7 кБк/л) для водоема В-3 характерны повышенные значения бихроматной окисляемости и содержания фосфатов.

Зоопланктонное сообщество – чувствительный компонент биоты водоема, чутко реагирующий на воздействие различных факторов изменением своих функциональных показателей и видового состава. Вместе с тем, роль зоопланктона в трансформации энергии и биотическом круговороте веществ очень велика. Изучение ответных реакций столь важного элемента экосистемы водоема на антропогенные влияния, в том числе на радиоактивное загрязнение, является актуальной задачей. Ранее изучение зоопланктона данного водоема проводилось в 1952 году (Марей А.Н. с соавт., 2009), регулярные наблюдения организованы не были. Оценка состояния зоопланктонного сообщества, более полувека обитающего в условиях радиоактивного и химического загрязнения, представляет несомненный интерес.

Отбор проб проводили в 2011–2012 гг. на трех станциях: в верховье, средней и приплотинной части водоема. Для количественного анализа отбор проб проводили методом средневзвешенных проб автоматическим батометром Паталаса. Для качественного анализа видового состава зоопланктон отлавливали планктонной сетью Апштейна из поверхностного горизонта. Разбор проб зоопланктона осуществлялся в лаборатории с использованием стереомикроскопов МБС-10, МС-50 и камеры Богорова. В пробах проводили определение таксономи-

ческой принадлежности и численности планктонных организмов.

Анализ проб из исследуемого водоема показал, что в состав зоопланктона входят представители следующих основных групп: коловраток (*Rotifera*), ветвистоусых (*Cladocera*, *Crustacea*) и веслоногих (*Copepoda*, *Crustacea*) ракообразных. Всего в водоеме В-3 было обнаружено 29 видов зоопланктонных организмов, в том числе 19 видов коловраток (21 форма), 3 вида веслоногих и 3 вида ветвистоусых ракообразных, а так же 2 вида инфузорий.

Численность зоопланктона в 2011 году составила  $9 \pm 9$  млн. экз./м<sup>3</sup> (приведено среднее значение и стандартное отклонение), в 2012 году  $26,0 \pm 0,9$  млн. экз./м<sup>3</sup>. Основной вклад принадлежал коловраткам: 88,5% от общей численности зоопланктонных организмов в пробах за 2011 год и 97,5% – в пробах за 2012 год.

В целом, изученное сообщество характеризуется высокой степенью неоднородности структуры без подавляющего доминирования отдельных видов. При сравнении с данными, полученными более полувека назад коллективом под руководством Мареев (Мареев А.Н. с соавт., 2009), отмечается почти полное исчезновение из состава зоопланктона представителей ракообразных вместе с увеличением общей численности планктонных животных на два-три порядка за счет обильного развития коловраток. Подобные изменения характерны для процессов эвтрофикации, очевидно, играющих важную роль в формировании современного облика зоопланктонного сообщества водоема В-3.

#### Библиографический список

1. Мареев А.Н., Ильин Д.И., Кардеева А.А. и др. Влияние промышленных стоков завода им. Д.И. Менделеева, сбрасываемых в р. Теча, на санитарные условия жизни и здоровье населения прибрежных пунктов. Отчет // Вопр. радиац. безопасности. 2009. № 2. – С. 55–71.

Могильникова Н.И., Ламехов Ю.Г., Пряхин Е.А.  
г. Челябинск, Россия  
al\_tary@mail.ru

### СОСТОЯНИЕ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У ЭМБРИОНОВ И ПТЕНЦОВ ЧАЙКИ СЕРЕБРИСТОЙ (*LARUS ARGENTATUM*), ОБИТАЮЩЕЙ НА РАДИОАКТИНО-ЗАГРЯЗНЕННОМ ВОДОЕМЕ

Птицы являются одними из самых радиочувствительных организмов. Это связано со сложной организацией и высокой скоростью обмена веществ. Так, ЛД<sub>50</sub> для птиц при  $\gamma$ -облучении составляет 8-20 Гр (Ильенко А.И., 1974). Исследование состояния популяции птиц в Чернобыльской зоне отчуждения показало сокращение общей численности всех видов птиц почти на две трети в местах с самым высоким уровнем радиоактивного загрязнения, по сравнению с участками, где фиксировался нормальный фоновый уровень (Mousseau T.A. Møller A.P., 2013). При изучении популяции ласточки деревенской, обитающей вблизи Чернобыльской атомной станции, было обнаружено уменьшение размеров головного мозга (Møller A.P., Mousseau T.A., 2011), увеличение частоты альбинизма и раковых опухолей (Møller A.P., et al., 2013), частоты животных с катарактой (Møller A. P., Mousseau T.A., 2013), а также снижение подвижности сперматозоидов у самцов птиц (Bonisoli-Alquati A. et al., 2011).

Таким образом, в настоящее время имеется информация о возможном влиянии ионизирующего излучения на птиц наземных экосистем. Одновременно с этим, в доступной ли-



температуре не обнаружено информации о реакции птиц – обитателей водных экосистем на радиационное воздействие. Литературные данные, касающиеся изучения влияния радиоактивного загрязнения на водоплавающих птиц, как правило, связано только с изучением накопления радионуклидов.

Радионуклиды, попавшие в водные экосистемы, накапливаются биотой и могут мигрировать по пищевым цепям. В составе водных экосистем чайки являются высшим звеном пищевой цепи, это может приводить к накоплению радионуклидов. С учетом того, что рыба в рационе чайки составляет около 65 %, очень вероятно, что чайки могут быть одним из критических компонентов водных экосистем при радиоактивном загрязнении водоемов.

Система крови является одной из самых радиочувствительных у позвоночных. При различных патологических состояниях, а также при ионизирующем облучении, происходит изменение количества форменных элементов и клеточного состава периферической крови. По этой причине исследования крови является одним из наиболее эффективных инструментов оценки физиологического состояния организма.

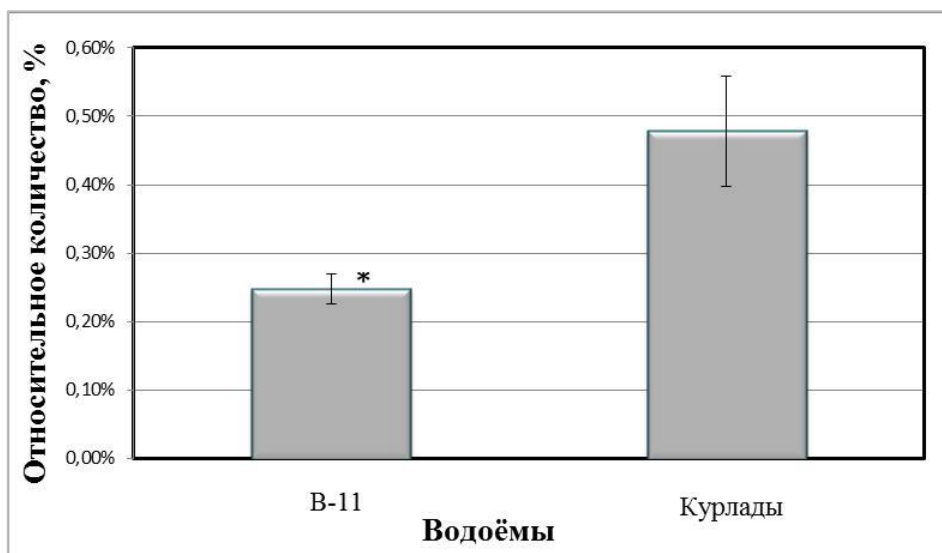
Период эмбрионального и раннего постэмбрионального развития у животных является самым чувствительным этапом жизненного цикла (Ильенко А.И., 1974). Именно в это время вероятнее всего можно выявить изменения, связанные с любым неблагоприятным воздействием. При изучении птиц ВУРСа установлено, что содержание радионуклидов в скорлупе яиц превышает содержание стронция в скелете взрослых птиц более чем в 10 раз (Рябцев И. А., Тарасов О. В., 1993).

Экосистемы водоемов Теченского каскада ПО «Маяк» более 50 лет подвергаются радиационному и химическому воздействию. Водоемы В-11, В-10, В-4 и В-3 используются, как хранилища низкоактивных радиоактивных отходов и отделены от открытой гидрографической сети системой плотин и обводных каналов. Объектом исследования в настоящей работе являлась популяция серебристой чайки, обитающей на водоеме В-11 (суммарное содержание в воде  $\beta$ -излучающих радионуклидов –  $3,0 \times 10^3$  Бк/л, суммарное содержание  $\alpha$ -излучающих радионуклидов  $0,6 \times 10^0$  Бк/л). В качестве популяции сравнения использовали популяцию серебристой чайки, обитающей на оз. Курлады с фоновым уровнем содержания радионуклидов.

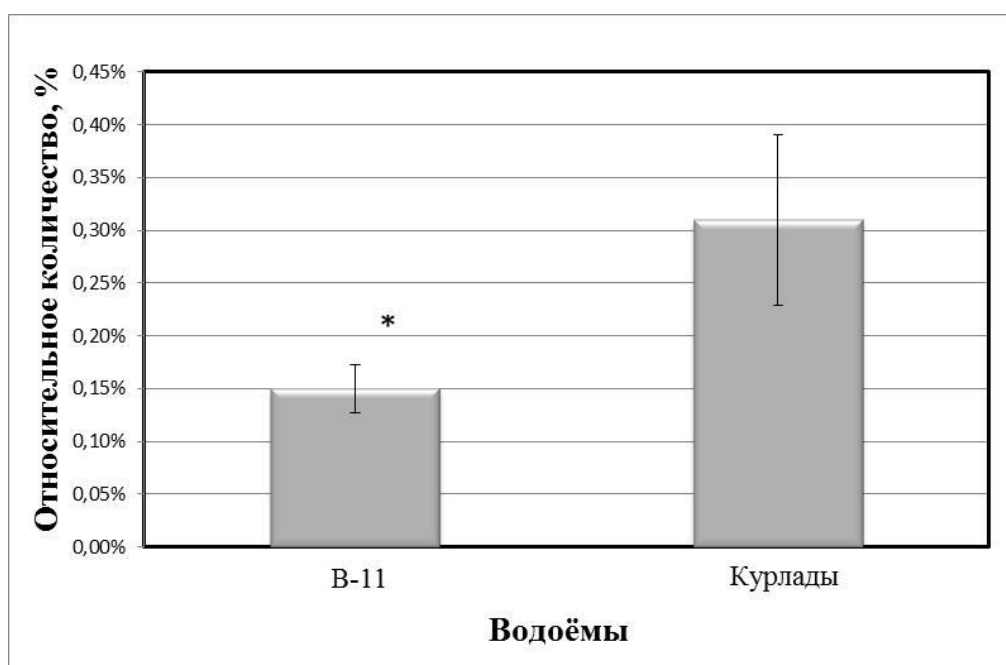
В 2012 г. пробы крови отбирали у птенцов чайки из плечевой вены, а у эмбрионов из желточной вены. Готовили мазки крови, фиксировали метанолом и окрашивали по Романовскому – Гимзе. Всего было приготовлено и проанализировано по 10 мазков крови у птенцов и по 15 мазков крови у эмбрионов чаек, обитающих на водоеме В-11 и оз. Курлады. На первом этапе для анализа относительного количества эритроидных клеток различной степени зрелости подсчитывали 1000 клеток периферической крови с учетом лейкоцитарных клеток и тромбоцитов. Далее для определения относительного количества лейкоцитов дополнительно анализировали 200 лейкоцитарных клеток. Достоверность отличий определяли с помощью t-критерия Стьюдента. Отличия принимали достоверными, при вероятности 0-гипотезы  $\leq 0,05$ .

При анализе эритроидного ростка у птенцов чайки серебристой из водоема В-11 было выявлено достоверное снижение относительного количества эритробластов в мазках периферической крови ( $t_{18} = 2,74$ ;  $p = 0,025$ ) (рис 1). Анализ эмбриональной крови также показал достоверное уменьшение относительного числа эритробластов ( $t_{28} = 2,24$ ;  $p = 0,02$ ) (рис 2).

Уменьшение относительного количества эритробластов, вероятно, связано с радиационно-индуцированной гибелью этих клеток, которые являются одними из самых радиочувствительных в организме теплокровных животных (Белюсова О.И. и др., 1979).



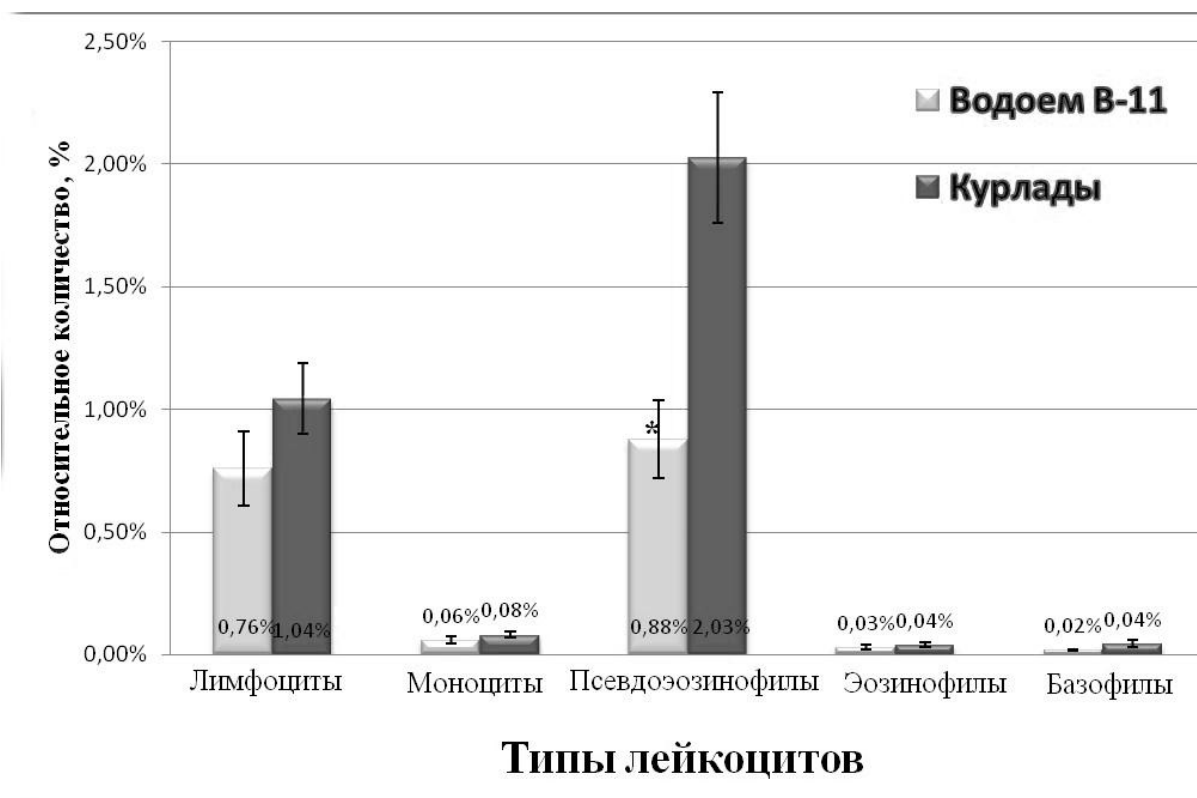
**Рис 1. Относительное количество эритробластов в периферической крови у птенцов чайки серебристой, обитающей на исследуемых водоемах**



**Рис. 2. Относительное количество эритробластов в периферической крови у эмбрионов чайки серебристой, обитающей на исследуемых водоемах**

При исследовании лейкоцитарного звена периферической крови у птенцов с водоема В-11 было выявлено достоверное снижение общего процентного содержания лейкоцитов ( $t_{18} = 3,31$ ;  $p = 0,01$ ). Снижение процентного содержания лейкоцитов было обусловлено достоверным снижением относительного количества псевдоэозинофилов ( $t_{18} = 3,70$ ;  $p = 0,01$ ) (рис 3).

Относительное количество других типов лейкоцитов в периферической крови статистически не отличалось у птенцов чаек, обитающих на водоеме В-11 и оз. Курлады. У эмбрионов серебристой чайки, обитающей на исследуемых водоемах, не было выявлено достоверного изменения относительного количества лейкоцитарных клеток в периферической крови.



**Рис 3. Относительное количество различных типов лейкоцитов в периферической крови птенцов чайки серебристой, обитающей на исследуемых водоемах**

В периферической крови птенцов чайки серебристой, обитающей на водоеме В-11, кроме снижения относительного количества лейкоцитов, было выявлено и некоторое снижение процентного содержания тромбоцитов по сравнению со значением показателя у птенцов чайки, обитающей на оз. Курлады, однако изменения не достигали статистической значимости ( $t_{18} = 1,57$ ;  $p = 0,154$ ). В периферической крови эмбрионов не было выявлено достоверных отличий относительного количества тромбоцитов в периферической крови между исследуемыми популяциями чаек.

Выявленные эффекты в виде снижения относительного количества лейкоцитов в периферической крови у птенцов, в сочетании со снижением количества эритробластов, могут являться следствием неблагоприятного влияния ионизирующего излучения (Горизонтов П.Д. и др., 1983). Одновременно с этим, для установления причинно-следственных связей между радиационным воздействием и обнаруженными эффектами в реакции системы крови у чаек, обитающих на радиоактивно-загрязненных водоемах, требуется проведение дополнительных исследований.

#### **Библиографический список**

2. Белоусова О. И., Горизонтов П. Д., Федотова М. М. Радиация и система крови. М.: Атомиздат, 1979. 125 с.
3. Горизонтов П. Д., Белоусова О. И., Федотова М. И. Стресс и система крови. М.: Медицина, 1983. 240 с.
4. Ильенко А. И. Концентрирование животными радиоизотопов и их влияние на популяцию. М.: Наука, 1974. 168 с.
5. Рябцев И. А., Тарасов О. В. Результаты исследований по радиоэкологии птиц / Экологиче-

- ские последствия радиоактивного загрязнения на Южном Урале. М.: Наука, 1993. С. 194–224.
6. Bonisoli-Alquati A., Møller A. P., Rudolfson G., Saino N., Caprioli M., Ostermiller S., Mousseau T. A. The effects of radiation on sperm swimming behavior depend on plasma oxidative status in the barn swallow (*Hirundo rustica*) // *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*, 2011. P. 150–153.
  7. Møller A. P., Bonisoli-Alquati A., Mousseau T. A. High frequency of albinism and tumours in free-living birds of Chernobyl // *Mutation Research*, 2013. P. 52–60.
  8. Møller A. P., Mousseau T. A. Chernobyl Birds Have Smaller Brains // *PLoS ONE*, 2011. № 9. P. 500–512.
  9. Møller A. P., Mousseau T. A. Elevated Frequency of Cataracts in Birds from Chernobyl // *Ecological Indicators*, 2013. P. 502–510.
  10. Mousseau T. A. Møller A. P. Bird population declines due to radiation exposure at Chernobyl are stronger in species with pheomelanin-based coloration // *Oecologia*, 2011. P. 827–835.

Пряхин Е.А., Тряпицына Г.А., Осипов Д.И., Шишкина Е.А., Аклеев А.В.  
Россия, г. Челябинск  
*pryakhin@yandex.ru*  
Рудольфсен Г., Тейен Х.-К.  
Норвегия, г. Трумсё, г. Ос

#### **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИХТИОФАУНЫ р. ТЕЧА**

В 2011–2013 гг. исследовали состояние ихтиофауны радиоактивно-загрязненной р. Теча. Отбор проб и отлов рыбы проводили 2 раза в год (в мае во время нереста и в августе во время нагула) на трех станциях с различными уровнями радиоактивного загрязнения: в верховье (РТ1), в среднем (РТ2) и нижнем (РТ3) течении реки. В качестве водотока сравнения использовали р. Миасс на участке между Аргазинским и Шершневым водохранилищами (РМ). На каждой станции отбирали пробы воды, донных отложений, зоопланктона, зообентоса, водорослей, и рыбы: плотва (*Rutilus rutilus L.*), окунь (*Perca fluviatilis L.*), щука (*Esox lucius L.*). Определяли содержание радионуклидов в указанных пробах. С помощью пакета ERICA ASSESSMENT TOOLS 2012 на основе индивидуальных значений содержания радионуклидов в теле рыб рассчитывали мощность дозы. У рыб определяли массу и размеры тела, возраст, пол, цвет плавников, подвижность сперматозоидов во время нереста, оценивали морфометрические параметры, проводили гематологические, цитогенетические, цитологические и биохимические исследования.

У плотвы со станции с максимальным в наших исследованиях радиационным воздействием (станция РТ1) при анализе всех данных за 2012 – 2013 гг. было выявлено достоверное трёхкратное повышение частоты эритроцитов с микроядрами по сравнению с животными из водотока сравнения (РМ). Было выявлено достоверное снижение количества клеток в периферической крови у рыб весной во время нереста в верховьях р. Теча (станция РТ1) у всех исследуемых видов рыб и наиболее выраженное у щуки. Далее по мере выраженности снижения показателя следовала плотва и окунь. Количественные изменения в крови сопровождались изменением клеточного состава, которые можно быть интерпретировать как неэффективность эритропоэза. Проведение многофакторного регрессионного анализа позволило определить, что мощность дозы является фактором, в основном определяющим снижение количества клеток у рыб.

Было показано повышение интенсивности окраски грудных плавников у рыб с ростом мощности дозы. При проведении биохимических исследований крови была выявлена связь концентрации глюкозы и ионов калия с суммарной мощностью дозы. У окуня, обитающего в верховьях р. Теча было выявлено достоверное снижение подвижности сперматозоидов. По морфометрическим и демографическим показателям исследуемых видов рыб не выявлено существенных отличий популяций рыб р. Теча по сравнению с популяциями рыб р. Миасс. Видовой состав в исследуемых водотоках не отличался. Это позволяет полагать, что выявленные изменения кроветворения, физиологические изменения, связанные с изменением окраски плавников и снижение подвижности сперматозоидов, зарегистрированное у окуней, в целом не оказывают существенного влияния на выживаемость рыб и их плодовитость.

Работа выполнена при поддержке НРПА.

Панасова Ю.О.  
Россия, г. Екатеринбург  
*Julia\_elk@mail.ru*

## МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СУБАРКТИЧЕСКИХ ГРЫЗУНОВ

Нами были обработаны данные по двигательной активности грызунов субарктики. Это активность полевок (узкочерепная, красная и полевка Миддендорфа) и леммингов (сибирского, копытного, желтобрюхого и сибирского сибирского). Нами использовались методы дисперсионного анализа, описательной статистики и критерий Стьюдента. Всего была исследована активность 55 животных.

Сравнивались:

- Активность и самцов и самок
- Активность самцов и самок разных видов
- Активность животных в разное время года и при различных условиях содержания.

Нами были получены следующие результаты:

Поскольку периоды активности грызунов сменяются периодами покоя, мы исследовали оба этих состояния.

**Красная полевка (*Myodes rutilus*, Pallas, 1779):** Статистически достоверны отличия между самцами и самками в состоянии покоя ( $p = 0,000001$ ;  $t = 5,55221$ ) и в активном состоянии ( $p = 0,000491$ ;  $t = 11,9191$ ). В среднем, у самок короче периоды и активности и покоя, чем у самцов (самки: М покой = 99,584, М активность = 27,930; самцы: М покой = 181,3381, М активность = 124,4433. Так же критерий Стьюдента показывает достоверные отличия активности и покоя в разное время года и при различных условиях содержания животных: активность самцов, содержащихся на улице в холодное время года (декабрь – март) и активность самцов при нулевой температуре ( $t = 3,32372$ ); активность самцов в зимний и летний периоды ( $t = 4,033193$ ); активность самок зимой и весной ( $t = 2,851763$ ), периоды покоя самок зимой и осенью ( $t = 2,033003$ ), самок весной и осенью в периодах покоя ( $t = 2,528349$ ) и активности ( $t = 3,99903$ ).

**Узкочерепная полевка (*Microtus gregalis*):** Статистически достоверны отличия самцов и самок в состоянии покоя ( $p = 0,003520$ ), периоды покоя самцов в среднем длиннее, чем у самок (самцы М = 94,66527, самки М = 84,53109. Так же различается поведение самцов,

содержащихся на улице и в виварии (0 градусов) – покой  $t = 4,35907$ , активность  $t = 6,80358$ , активность самцов и самок в виварии ( $t = 5,067541$ ).

**Полевка Миддендорфа (*Microtus middendorffii*):** достоверных отличий в поведении самцов и самок дисперсионный анализ не показал, но по критерию Стьюдента состояние покоя у них различно  $t = 3,16081$ .

Лемминг копытный (*Dicrostonyx torquatus*): животных этого вида было исследовано мало, поэтому достоверных отличий выявить не удалось.

Лемминг желтобрюхий (*Lemmus trimucronatus chrysogaster* J. Allen, 1903): различны состояния активности ( $t = 4,98665$ ) и покоя ( $t = 4,96989$ ) у самцов и самок данного вида.

**Лемминг сибирский (*Lemmus sibiricus* Kerr, 1792):** критерий Стьюдента показывает, что различна активность самцов и самок ( $t = 7,13041$ ), самцов зимой и летом ( $t = 3,07330$ ), самцов, содержащихся на улице и в виварии ( $t = 4,47161$ ).

**Лемминг сибирский (*Lemmus flavescens* Brandt, 1845):** Достоверны отличия активности животных, содержащихся при температуре 0 градусов ( $p = 0,017507$ ,  $t = 4,715334$ ). Промежутки активности этих зверьков короче, чем у других, содержащихся в иных условиях. Коэффициент Стьюдента показывает различное поведение самцов данного вида зимой и летом – покой  $t = 6,68400$ , активность  $t = 6,36161$ .

Также имеются достоверные межвидовые отличия в поведении зверьков: активность самцов красной и узкочерепной полевки ( $p = 0,036462$ ), самцов красной полевки и копытного лемминга ( $p = 0,000044$ ), самцов красной и узкочерепной полевки, содержащихся в виварии ( $p = 0,029246$ ); периоды покоя у самцов красной полевки и лемминга сибирского сибирского.

Таким образом, мы видим, что поведение зверьков различно в зависимости от вида, пола, времени года и погодных условий. Эти отличия позволяют животным наиболее рационально использовать территориальные и пищевые ресурсы, избегать межвидовой и внутривидовой конкуренции, приспосабливаться к тяжелым природным условиям субарктики.

Данилов А.Н., Чибиряк М.В.,  
Панасова Ю.О., Данилова М.Н.  
Россия, г. Екатеринбург  
*aldan-rex@mail.ru*

## **ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГРЫЗУНОВ КАК РЕЗУЛЬТАТ ИХ ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИСТОРИИ**

До сих пор энергетические особенности животных рассматривались, в первую очередь, во взаимосвязи с размерными характеристиками особей или абиотическими факторами, а морфологические характеристики млекопитающих анализировались, прежде всего с позиций таксономии и филогении.

Эколого-физиологический подход позволяет выйти на новый уровень понимания процессов эволюции мелких млекопитающих как отдельных филогенетических единиц и структурных компонентов экосистем разных уровней (от локального биоценоза до биома).

В качестве эколого-физиологических показателей нами изучалось потребление кислорода, двигательная активность, а также спектры питания следующих видов грызунов: 2 вида копытных, сибирский, желтобрюхий лемминги, красная и рыжая полевки, большеухая и серебристая полевки, полевка-экономка, обыкновенная, темная и узкочерепная полевки, полевка Миддендорфа. Чтобы выявить особенности приспособления к низким температурам некоторые группы зверьков помещались нами в клетки в термостат, где содержались

при температуре 0° С в довольно жестких условиях- без гнезда, только на подстилке из тонкого слоя опилок. Длительность содержания при пониженных температурах составляла от 3 до 10 суток.

Потребление кислорода изучалось по оригинальной методике, в условиях градиента температур, с использованием многоканального газоанализатора, управляемого компьютером.

Зверьки, в количестве 8 или 10, в отдельных герметичных камерах, ограничивающих подвижность, помещались в термостат при +30° С, а затем температура плавно снижалась до – 10° С за 2 часа. Потребление кислорода животными регистрировалось в течение всего эксперимента. В результате мы получаем за время опыта кривую потребления кислорода, более точно отражающую характер длительных холодовых адаптаций.

Двигательная активность изучалась при помощи актографа, регистрирующего бег зверька в колесе. Набор поедаемых кормов изучался нами как в полевых условиях, так и в виварии Института экологии растений и животных УрО РАН.

Зверькам давали разнообразные корма, и отмечали степень предпочтения (т.н. «кафетерий – тест»), по шкале от 0 до 3 (0 – не употребляемые в пищу, 1 – мало поедаемые, 2 – умеренно поедаемые, и хорошо поедаемые –3). Кроме того в местах естественного обитания исследуемых видов описывали кормовые столики.

Для всех видов была составлена единая таблица используемых кормов.

Следует отметить, что нами приводятся только те виды грызунов, на которые у нас имеются сведения по всем трем биоэнергетическим параметрам.

Усредненные данные по каждому виду грызунов послужили основой для кластерного анализа.

Потребление кислорода, как один из наиболее пластичных биоэнергетических показателей, отражает приспособление грызунов к современным условиям существования в определенной географической зоне различных видов грызунов (рис. 1). Измерения потребления O<sub>2</sub> в условиях термоградиента, по нашему мнению, показывает устойчивость животных к длительному воздействию низких температур.

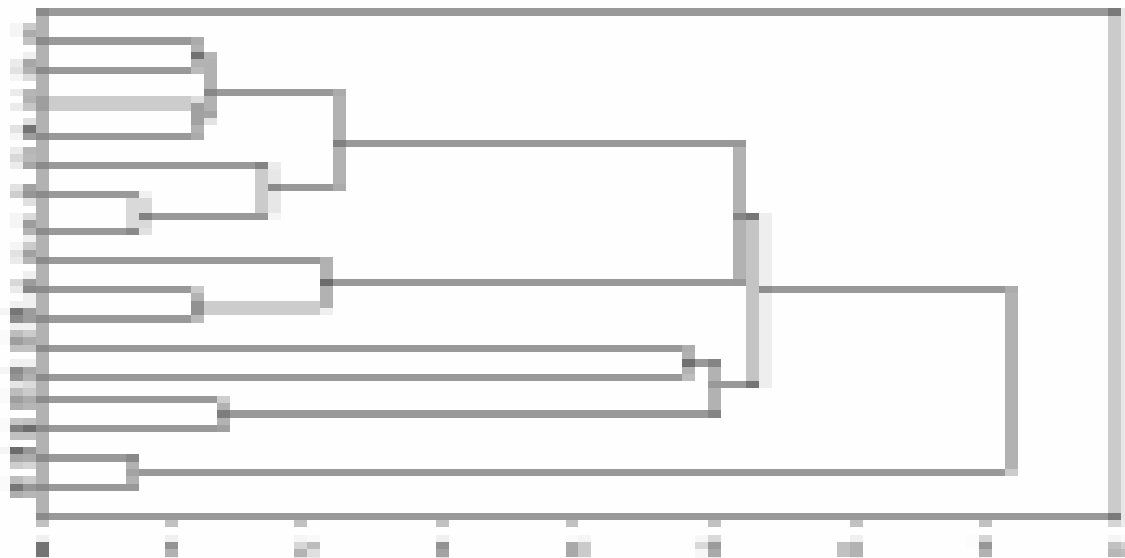
По результатам этих экспериментов, на основе расчета Эвклидовой дистанции (P> 95 %), можно выделить три группы грызунов:

а ) типичных обитателей зоны лесов (1–7) в свою очередь, в соответствии с размерами делящиеся на две группировки (1–4 и 5–7);

б ) тундровых полевков (8–10), средних, по размерам, животных:

в) к третьей группе (11–16) относятся лемминги, обитающие в тундре полевки экономки (достаточно крупные зверьки ), а также красные полевки на северном пределе ареала.

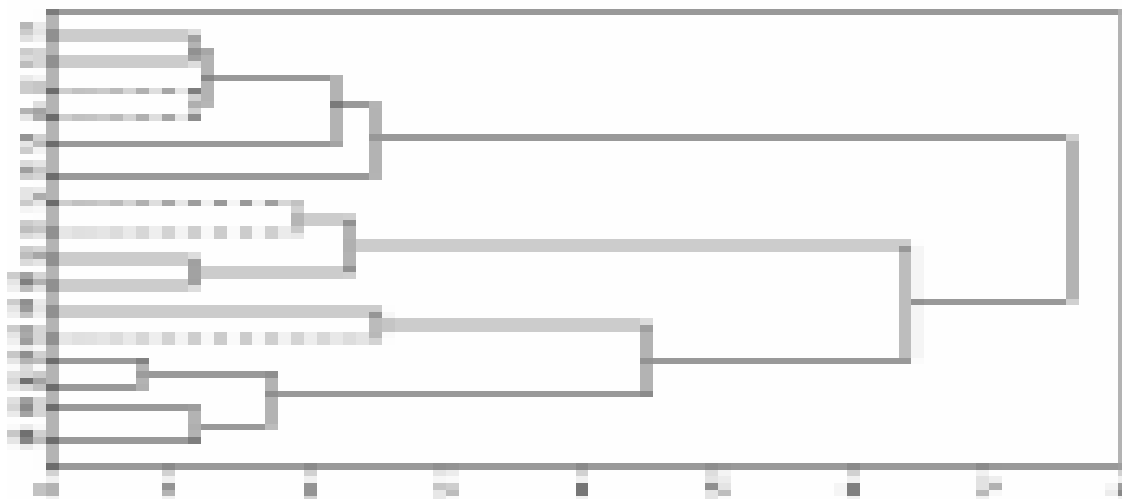
Кроме того мы видим, что *M. agrestis* (обитающие в тундре), *M. middendorffi*, *M. gregalis major* по своим энергетическим показателям занимают промежуточное положение, ближе к серым полевкам, живущим в лесной зоне.



**Рис.1 Кладограмма, построенная на основе потребления кислорода в условиях градиента температур**

1. *Cl.glareolus*; 2. *Cl.rutilus* (тайга); 3. *Alt.macrotis*; 4. *Apod.argarius*; 5. *M.oeconomus* (тайга);
6. *M.arvalis*; 7. *M.gregalis minor*; 8. *M.agrestis* (тундра); 9. *M.middendorffi*; 10. *M.gregalis major*;
11. *Cl.rutilus* (тундра); 12. *M.oeconomus* (тундра); 13. *Lemmus sibiricus*; 14. *L. chrysogaster*;
15. *Dicristonyx torquatus*; 16. *D. chionopaeus*

На рисунке 2 представлено сравнение ряда видов грызунов по характеру суточной активности. За основу была взята двигательная активность в течение часа, которая измерялась при помощи актографа. Этот показатель отражает, в первую очередь, суточный ритм потребления пищи. У ряда животных суточная активность измерялась не только при положительной температуре (+ 20 С), но и при содержании в течение длительного времени при 0 С.



**Рис.2 Кладограмма, построенная на основе двигательной активности**

1. *Cl. rutilus*; 2. *Alt. macrotis*; 3. *Cl. rutilus* (0° C); 4. *Alt. marcotis* (0° C); 5. *M. arvalis*;
6. *M. oeconomus* (тайга); 7. *M. middendorffi* (0° C); 8. *Lemmus chrysogaster* (0° C); 9. *M. mid-*
- dendorffi*; 10. *M. gregalis major*; 11. *M. oeconomus* (тундра); 12. *L. sibiricus* (0° C); 13. *D. tordu-*
- atus*; 14. *D. chionopaeus*; 15. *L. sibiricus*; 16. *L. chrysogaster*



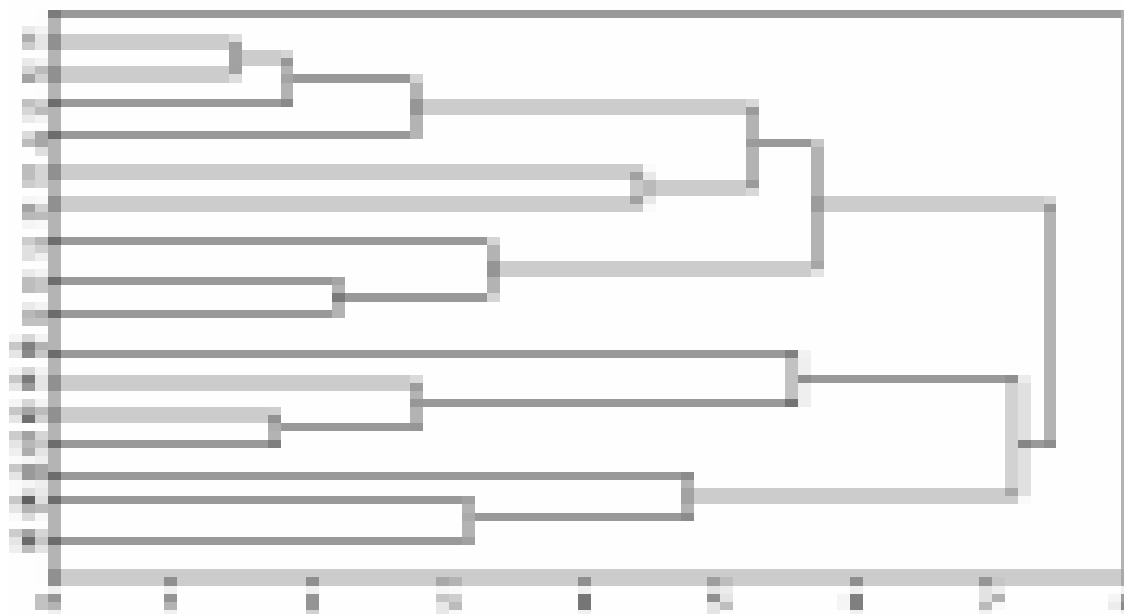
Животные делятся на 2 большие группы ( $P > 99\%$ ):

а) Обитатели умеренной зоны (1–6), где есть четкая смена дня и ночи. Даже когда они обитают в тундре (как *Cl. rutilus*) у них сохраняется такой же ритм активности, как и у лесных грызунов.

б) У животных, населяющих тундру, выработалось приспособление к существованию в условиях полярного дня и ночи, их суточная активность имеет полифазный характер и мало зависит от особенностей освещения.

Следует отметить, что на примере двух видов *Lemmus* можно пронаблюдать приспособление к длительному существованию при низких температурах. Если у других грызунов (*Cl. rutilus*, *Alt. macrotis*, *M. middendorffi*) характер суточной активности мало изменился при понижении температуры, то два вида настоящих леммингов показали два принципиально разных типа реакции суточной активности. Можно предположить, что приспособление к длительному существованию при низких температурах происходило у этих видов в разных условиях, после того как их эволюционные пути разошлись.

С ритмом питания тесно связаны наборы предпочитаемых различными грызунами кормов (рис. 3).



**Рис.3 Кладограмма, построенная на основе данных о предпочитаемых кормах**

1. *Cl. glareolus*; 2. *Cl. rutilus*; 3. *Alt. macrotis*; 4. *M. arvalis*; 5. *Apodemus sylvaticus*; 6. *A. agrarius*;
7. *M. agrestis*; 8. *Lagurus lagurus*; 9. *M. gregalis*; 10. *M. oeconomus*; 11. *Myopus schisticolor*;
12. *Lemmus chrysogaster*; 13. *L. sibiricus*; 14. *M. middendorffi*; 15. *D. torquatus*; 16. *D. chionopraeus*

По пищевым предпочтениям можно выделить следующие группы ( $P > 95\%$ ):

а) Обитатели лесной зоны а также кустарников (1– 6);

б) Обитатели лугов и степей ( злаковых сообществ ) (7– 9);

в) Обитатели влажных, заболоченных растительных сообществ (10–13);

г) Обитатели кустарничковых, особенно тундровых, сообществ (14–16).

Схема более всего напоминает филогенетическое древо, где зверьки располагаются в соответствии с особенностями их морфологии, в первую очередь, зубной системы.

Как мы видим, полевки рода *Microtus* представлены во всех группах. По нашему мнению, это отражает особенности их эволюции.

Современное географическое распространение грызунов является результатом приспособлений к определенному спектру питания, что отражается на изменении строения зубов, а также приспособлений животных к меняющимся условиям обитания, что нашло отражение в разнообразии их энергетики. Время формирования современных видов мелких млекопитающих, по нашему мнению, совпадает со временем формирования предпочитаемых ими биотопов. Таким образом, современные зональные сообщества мелких млекопитающих являются результатом эволюции компонентов экосистем разных уровней и отдельных филогенетических единиц, взаимосвязи эволюции животных, обусловленной биогенетическими законами, и эволюции экосистем, обусловленной как градиентом абиотических условий, так и спецификой функционирования их структурных единиц.

Курносова К.Д.  
Россия, Белгород  
579674@bsu.edu.ru

### **ВЛИЯНИЕ ОСМОТИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА СТРУКТУРУ ГЕМОЦИТОВ ВОДЯНОГО ОСЛИКА *ASELLUS AQUATICUS***

Для оценки состояния иммунитета ракообразных необходимо знание о форменных элементах, содержащихся в их гемолимфе. Гемоциты ракообразных играют важную роль в процессах иммунных реакций, коагуляции гемолимфы, синтеза дыхательных пигментов, фагоцитоза и инкапсуляции чужеродных тел, регенерации тканей и поддержании постоянства внутренней среды. Наиболее распространенным является мнение, что существует три различных типа гемоцитов, отличительными особенностями которых являются количество и форма гранул, содержащихся в цитоплазме (Mih M.C., Sparks A.K., 1980). Другие исследователи придерживаются гипотезы о том, что данные морфологические различия гемоцитов – это возрастные, либо функциональные варианты одного типа клеток (Stang-Voss Ch., 1974). В настоящее время единое мнение относительно типологии клеток, содержащихся в гемолимфе ракообразных, отсутствует. Поэтому актуальным является изучение морфологии форменных элементов гемолимфы ракообразных, а так же их реакции на изменение осмотического давления.

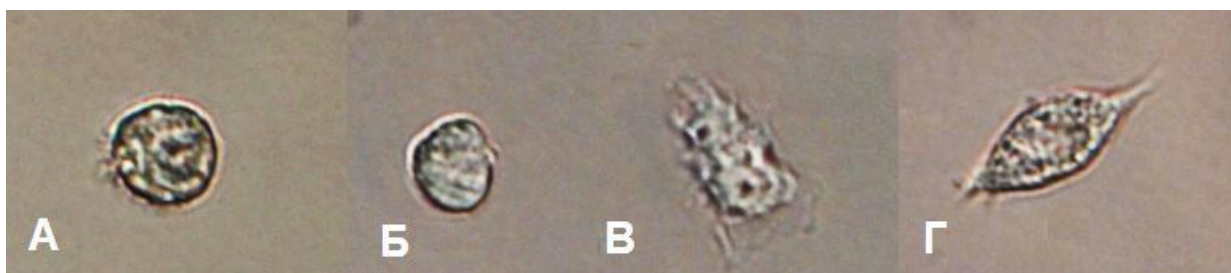
В ходе проведенного исследования были изучены гемоциты водяного ослика *Asellus aquaticus*. Клетки инкубировали в физиологическом, гипотоническом и гипертоническом растворах для пресноводных ракообразных (Присный А.А., 2013). Изучали прижизненные морфологические особенности клеток при помощи оптического инвертированного микроскопа Nikon Digital Eclipse Ti-E. Линейные параметры клеток измеряли при помощи программы «VideoTest 5.0».

В гемолимфе водяных осликов *Asellus aquaticus* было выделено три основных типа клеток, имеющих различия по линейным размерам, количеству содержащихся гранул и интенсивности образования филоподий, а так же в условиях гипо- и гипертонии были обнаружены единичные веретеновидные клетки (рис. 1).

Тип 1. Округлые клетки, не образующие филоподий. Содержат большое количество гранул (рис. 1 а).

Тип 2. Округлые клетки, меньшего размера по сравнению с гемоцитами типа 1, содержащие незначительное количество гранул в цитоплазме, либо с полным их отсутствием. Филоподии не образуют (рис. 1 б).

Тип 3. Аморфные гемоциты, активно образующие филоподии. Содержат гранулы (рис. 1 в).



**Рис. 1. Типы гемоцитов: А – тип 1, Б – тип 2, В – тип 3, Г – веретеновидная клетка**

В циркулирующей гемолимфе наибольшее количество составили гемоциты типа 2 (45,1%). Гемоциты типа 1 составляют 36,6% и типа 3 – 18,3% от общего числа клеток гемолимфы.

В ходе эксперимента по изучению влияния осмотической нагрузки на структуру гемоцитов различных типов было установлено, что у гемоцитов типа 1 происходит значительное увеличение линейных размеров как гипертонических, так и в гипотонических условиях. Однако в гипертоническом растворе клетки гораздо крупнее, чем в гипотоническом (табл. 1). Изменения размеров гемоцитов типа 2 являются незначительными как в гипотонической, так и в гипертонической среде. Гемоциты типа 3, попадая в гипотонический раствор, распластываются и образуют филоподии активнее, чем в нормальных условиях. В гипертонической среде были обнаружены лишь разрушенные клетки типа 3, поэтому оценить изменения их размера не представилось возможным. О размерах веретеновидных клеток, так же нет возможности судить достоверно, так как в циркулирующей гемолимфе они встречаются единично, что не позволяет статистически обработать данные.

Таблица 1

**Линейные размеры гемоцитов *Asellus aquaticus* при изменении осмотического давления**

Тип гемоцитов	Параметры	Гипотонический раствор	Физиологический раствор	Гипертонический раствор
Тип 1	Размер клетки по длинной оси, $\mu\text{m}$	$9,2 \pm 0,9$	$8,7 \pm 0,7$	$11,9 \pm 1,0$
	Размер клетки по короткой оси, $\mu\text{m}$	$6,7 \pm 0,7$	$6,7 \pm 0,4$	$7,8 \pm 1,0$
Тип 2	Размер клетки по длинной оси, $\mu\text{m}$	$6,2 \pm 0,5$	$6,2 \pm 0,5$	$7,6 \pm 0,7$
	Размер клетки по короткой оси, $\mu\text{m}$	$5,3 \pm 0,4$	$5,4 \pm 0,3$	$5,0 \pm 0,5$
Тип 3	Размер клетки по длинной оси, $\mu\text{m}$	$11,8 \pm 2,1$	$8,3 \pm 0,9$	–
	Размер клетки по короткой оси, $\mu\text{m}$	$8,8 \pm 1,7$	$6,4 \pm 0,6$	–

Таким образом, при изменении осмотической нагрузки происходит увеличение линейных размеров всех выделенных типов клеток гемолимфы *Asellus aquaticus*. У гемоцитов типа 3 наблюдается увеличение интенсивности образования филоподий при попадании в гипотоническую среду и разрушение клеток в условиях гипертонии.

#### **Библиографический список**

1. Mix M.C., Sparks A.K. Hemocyte classification and differential counts in the Dungeness crab, *Cancer magister*. J. Invertebr. Pathol., 1980, №35, P: 134–143.
2. Stang-Voss Ch. On the ultrastructure of invertebrate hemocytes: an interpretation of their role in comparative hematology. In: Contemporary topics in immunology. E.L. Cooper (ed.). New York; London: Plenum Press., 1974 №4, P: 65–76.
3. Присный А.А. Практикум по физиологии беспозвоночных животных: учебное пособие. – Белгород: ИД «Белгород» НИУ «БелГУ», 2013. – 116 с.

Гребцова Е.А., Присный А.А.  
Россия, г. Белгород  
*shtirlitz009@mail.ru*

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ГЕМОЦИТОВ НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА ДИКТЮПТЕРА К ИЗМЕНЕНИЮ ОСМОТИЧНОСТИ СРЕДЫ**

Целью работы является изучение устойчивости форменных элементов гемолимфы *Nauphoeta cinerea*, *Gromphadorhina portentosa*, *Blatella germanica* к воздействию повышенной и пониженной осмотической нагрузки.

**Материалы и методы.** Объектами исследования служили гемоциты трех представителей отряда Dictyoptera: *Nauphoeta cinerea*, *Gromphadorhina portentosa*, *Blatella germanica*. Отбор гемолимфы у насекомых осуществляется из поперечного разреза лапки. Полученную гемолимфу делили на три части, каждую из которых помещали в отдельную чашку Петри. К каждой части гемолимфы добавляли 10  $\mu$ m раствора NaCl определенной концентрации (изотонический раствор – 0,9% NaCl, сильногипотонический – 0,2% NaCl) для определения мембранного резерва.

Инкубацию проводили в течение 1 минуты. Далее изучали прижизненные особенности клеток, их морфометрические показатели с помощью оптического инвертированного микроскопа Nikon Digital Eclipse Ti-E. Получали фотографии в режиме реального времени и проводили линейные измерения, применяя анализатор изображений «Видео-Тест 5.0».

Гемоциты имеют форму неравностороннего эллипсоида, поэтому измеряли большую, среднюю и малую ось. Используя значения этих линейных размеров вычисляли объем клеток по следующей формуле [2]:

$$V=4/3(\pi abc),$$

где  $V$  – объем,  $a$  – большая полуось,  $b$  – малая полуось,  $c$  – средняя полуось.

#### **Результаты исследования.**

Гемоциты предварительно классифицированы по морфофункциональным особенностям на 8 типов: прогемоциты (Pro), плазмциты (Pl), гранулоциты (Gr), сферулоциты (Shp),

веретенovidные плазмoциты (Ver), коагулоциты (Co), энoцитoиды (Oe), серповидные энoцитoиды (CC) [1].

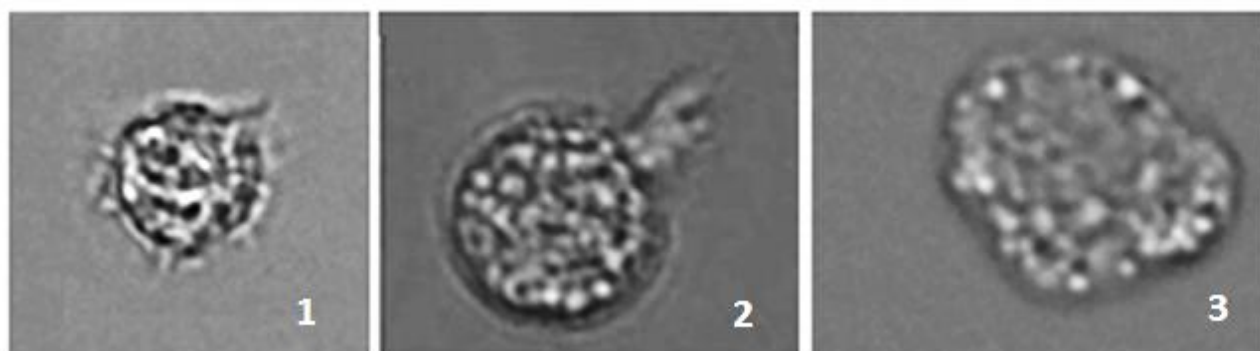
У *N. cinerea* сферuloциты и коагулоциты демонстрировали слабую устойчивость к гипoсмотической нагрузке (таблица 1). Клетки быстро увеличивались в объеме, у отдельных гемоцитoв этот процесс сопровождался разрывом мембраны из-за сильного набухания и выходом внутриклеточных включений.

Таблица 1

**Показатели объема ( $\mu\text{m}^3$ ) гемоцитoв *N. cinerea*,  
инкубированных в растворах различной осмолярности**

Тип клеток	Гипертоническая среда	Изотоническая среда	Гипотоническая среда
Pro	18,4±2,3	21,4±1,2	24,1±1,9
Pl	38,3±1,4	45,9±4,6	61,2±4,3
Gr	22,3±1,5	28,7±1,1	36,0±1,4
Sph	37,1±2,1	40,5±3,9	52,1±3,5
Ver	31,2±1,6	39,6±3,2	45,8±2,8
Co	35,3±1,2	38,1±1,4	47,3±2,1
Oe	37,4±1,2	37,4±2,3	39,8±1,4

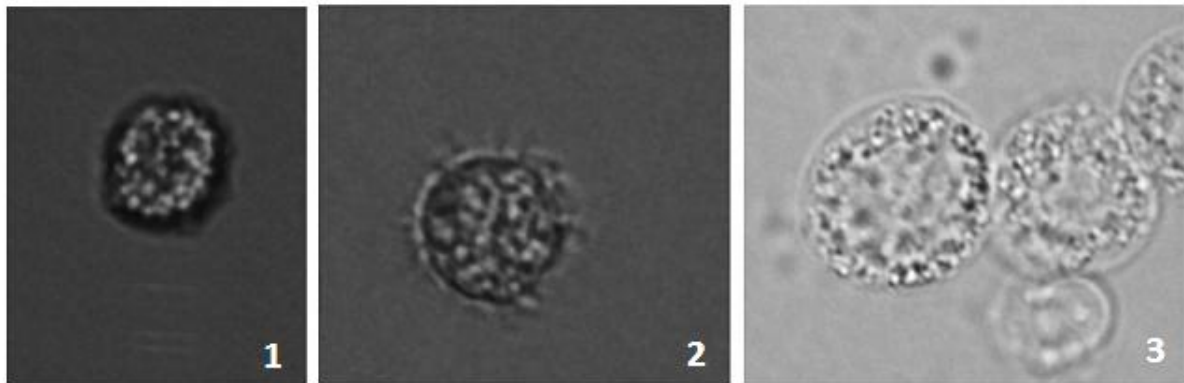
У энoцитoидoв различия объемных показателей при инкубации в средах разной осмолярности находятся вне пределов значимости. В гипертонической среде веретенovidные плазмoциты демонстрировали значительное уменьшение размеров по короткой оси, в том время как их длина практически не менялась. Понижение и повышение осмолярности растворов не влияло на изменение объема энoцитoидoв. Инкубация в гипертонической среде способствовала уменьшению объема гранулоцитoв на 22,3% с сохранением способности формировать псевдоподии (рис. 1).



**Рис. 1. Морфологические изменения гранулоцита *N. cinerea* при инкубации в средах различной осмолярности: 1. Гипертонический раствор; 2. Физиологический раствор; 3. Сильногипотонический раствор**

Гемолимфа *V. gerbanica* отличается меньшим разнообразием форменных элементов. Прогемоциты, веретенovidные плазмoциты и сферuloциты отсутствуют. Преобладающими типами гемоцитoв являются гранулоциты и коагулоциты. Гранулоциты демонстрировали максимальное увеличение объема, 12% этих клеток оказались разрушенными (таблица 2). Повышение осмотического давления привело к уменьшению объема гранулоцитoв на 20%, с последующим восстановлением нормальных размеров при возвращении в физиологическую

среду. Однако в гипертонической среде, в отличие от гранулоцитов *N. cinerea*, клетки теряли способность к образованию псевдоподий (рис. 2).



**Рис. 2. Морфологические изменения гранулоцита *V. germanica* при инкубации в средах различной осмолярности: 1. Гипертонический раствор; 2. Физиологический раствор; 3. Сильногипотонический раствор**

Таблица 2

**Показатели объема ( $\mu\text{m}^3$ ) гемоцитов *V. germanica*, инкубированных в растворах различной осмолярности**

Тип клеток	Гипертоническая среда	Изотоническая среда	Гипотоническая среда
Pl	42,1±1,9	48,4±2,2	51,3±2,1
Gr	32,7±2,2	40,9±4,2	68,5±1,8
Co	46,5±1,3	49,6±2,1	57,4±1,7
Oe	30,2±1,9	31,7±2,2	31,8±1,1

Эноцитойды *V. germanica* не реагировали изменением формы и объема в ответ на осмотическую нагрузку. Коагулоциты оказались чувствительны как к понижению, так и к повышению осмотического давления.

Гемоцитарный состав *G. portentosa* представлен всеми типами форменных элементов (таблица 3).

Таблица 3

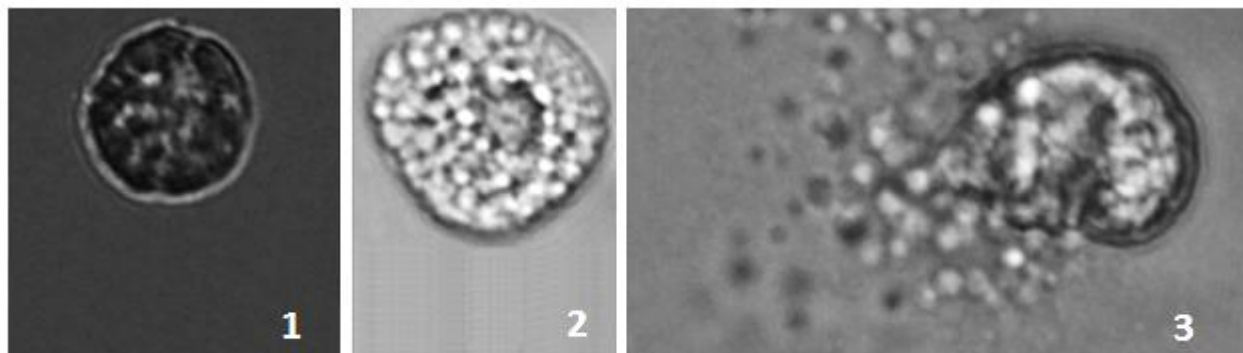
**Показатели объема ( $\mu\text{m}^3$ ) гемоцитов *G. portentosa*, инкубированных в растворах различной осмолярности**

Тип клеток	Гипертоническая среда	Изотоническая среда	Гипотоническая среда
Pro	19,1±2,3	19,4 ±2,5	20,1 ±3,8
Pl	37,1±1,8	50 ±1,7	55,3±2,1
Gr	24,7±1,5	36,7 ±2,2	40,5 ±2,1
Sph	94,6±2,4	103,2±7,2	114,6±4,9
Ver	42±2,1	53,2±4,7	63,9±4,8
Co	34,7±2,3	39,6±1,7	41,1±1,2
Oe	32,2±1,8	34,7±1,6	35,9±2,1
CC	47,7±2,4	48,2±3,8	48,4±1,9

Гемоциты, выполняющие фагоцитарную функцию (плазмоциты, гранулоциты и веретеновидные плазмоциты), значительно увеличивались в объеме, однако сохраняли способ-

ность к формированию псевдоподий, что говорит о неполном использовании мембранного резерва даже в условиях сильной гипотонической нагрузки.

Форменные элементы гемолимфы *G. portentosa* продемонстрировали максимальную устойчивость к изменениям осмолярности среды. Лишь некоторые сферулоциты (рис. 3) претерпевали разрыв наружной плазматической мембраны, в результате чего внутриклеточные включения выходили наружу.



**Рис. 3. Морфологические изменения сферулоцита *G. portentosa*: при инкубации в средах различной осмолярности: 1. Гипертонический раствор; 2. Физиологический раствор; 3. Сильногипотонический раствор.**

**Выводы.** Впервые проведена оценка объемных показателей форменных элементов гемолимфы *N. cinerea*, *G. portentosa*, *V. germanica*. В экспериментах на гемоцитах методом осмотического набухания установлено, что деформационные изменения и увеличение объема в средах с низкой осмолярностью происходят с использованием мембранного резерва. Увеличение резерва плазмалеммы фагоцитов создает благоприятные условия для реализации фагоцитарной функции. Небольшое разнообразие форменных элементов гемолимфы *V. germanica* и их низкая устойчивость к осмотической нагрузке может быть связана с синантропностью вида и его невысокой приспособленностью к резко меняющимся условиям среды.

#### **Библиографический список**

1. Гребцова Е.А. Исследование подвижности гемоцитов *Gromphadorhina portentosa* // *Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн.* 2014. № 4 (5). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/1198>
2. Орлов С.Н., Новиков К.Н. Регуляция объема клеток: механизмы, сопряженные клеточные реакции и патофизиологическое значение // *Физиологический журнал им. И.М. Сеченова.* – 1996. – Т.82, № 8–9. – С. 1–15.

## **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА**

Панкова Н.Б., Афанасьева Е.В., Богданова Е.В., Ковалёва О.И.,  
Лебедева М.А., Хлебникова Н.Н., Черепов А.Б., Карганов М.Ю.

Россия, г. Москва  
nbpankova@gmail.com

### **ИЗМЕНЕНИЯ УЧЕБНО-ГODOVOЙ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПСИХОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ У УЧАЩИХСЯ 1-Х И 5-Х КЛАССОВ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Сенсомоторная интеграция, как согласование и объединение моторных и сенсорных процессов, осуществляющееся на разных уровнях мозга, давно и успешно исследуется как психофизиологический коррелят адаптации (или дезадаптации) организма человека к действию различных средовых факторов. В частности, различные показатели сенсомоторной интеграции часто используются в медико-биологических мониторинговых исследованиях в образовательной среде (Полисистемный ..., 2001; Казин Э.М. и соавт., 2003; Шибкова Д.З. и соавт., 2006; Айзман Р.И. и соавт., 2009). Так, показано, что скоростные и точностные показатели психомоторной координации, регистрируемые с помощью приборного комплекса «компьютерный измеритель движений» (КИД), помимо возрастной динамики, чувствительны к используемым образовательным технологиям (Комаров Г.Д., Панкова Н.Б., 2009), а также обладают выраженной (и обратимой) изменчивостью в учебном году (Панкова Н.Б., Карганов М.Ю., 2012) и за время летних каникул (Панкова Н.Б. и соавт., 2005).

Задачей настоящего исследования было оценить возможные изменения в учебно-годовой динамике показателей психомоторной интеграции, регистрируемых с помощью приборного комплекса КИД – в настоящее время по сравнению с аналогичными результатами 10-летней давности. Предполагалось, что активная компьютеризация и интернетизация нашей жизни и быта, вовлекающая не только взрослых и школьников, но и дошкольников, а также проводимая в настоящее время реформа школьного образования, в частности, введение ФГОС, могут отразиться на функциональных показателях организма детей, особенно связанных с восприятием информации и сенсомоторной интеграцией.

Исследование проведено с использованием приборного комплекса КИД. Его программное обеспечение, на основании компьютеризированной обработки траектории движения руки при выполнении простых циклических двигательных задач (с движениями «от локтя»), позволяет оценивать следующие параметры: длительность цикла движения (ДЦД), время изменения двигательного стереотипа (ВИДС), ошибку сенсорной коррекции условных флексоров (ОКФ) и экстензоров (ОКЭ), плавность движения (ПД), а также латентные периоды простой сенсомоторной реакции на световой (ВРС) и звуковой (ВРЗ) стимулы (Панкова Н.Б. и соавт., 2003). Все регистрируемые параметры на приборе КИД, помимо оценки в абсолютных величинах (секундах и %), при помощи компьютерной программы «Экспертная система» переводятся в баллы. Данный метод анализа основан на сравнении значения оцени-



ваемого показателя со среднестатистическими данными соответствующей половозрастной условно-нормальной популяционной выборки (Полисистемный ..., 2001). Присвоение баллов происходит с учетом пола и возраста испытуемых, и их антропометрических данных. Ранжирование значений оцениваемых параметров производится на основании балльной оценки по шкале «ниже нормы – выше нормы»:

– интервал от  $-0.5$  до  $+0.5$  баллов имеет ранг «0» и считается нормой (средние 50% в соответствующей половозрастной условно-нормальной популяционной выборке),

– интервал от  $-1.5$  до  $-0.5$  баллов имеет ранг «-1» и считается умеренно выраженным снижением значения параметра (20% в условно-нормальной выборке), интервал от  $0.5$  до  $1.5$  баллов имеет ранг «+1» и считается умеренно выраженным повышением значения параметра (20% в условно-нормальной выборке),

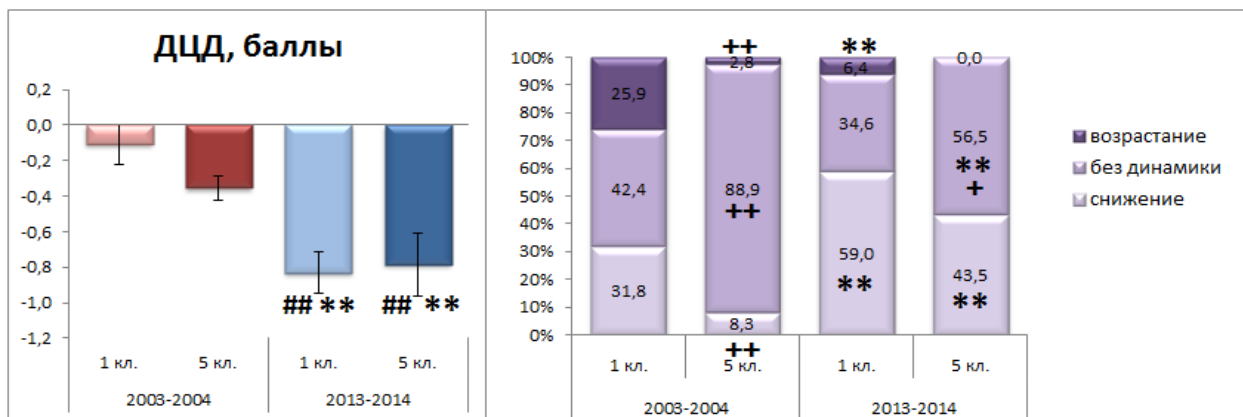
– интервал от  $-2.5$  до  $-1.5$  баллов имеет ранг «-2» и считается выраженным снижением значения параметра (5% в условно-нормальной выборке), интервал от  $1.5$  до  $2.5$  баллов имеет ранг «+2» и считается выраженным повышением значения параметра (5% в условно-нормальной выборке).

Исследования проведены в 2003–2004 и в 2013–2014 годах, каждый раз дважды – в конце сентября и в конце апреля. В анализ взяты только повторяющиеся в двух тестированиях оценки и измерения. Было принято, что критерием наличия динамики считается изменение показателя более чем на 15% по сравнению с его величиной в осеннем тестировании. В обследованиях приняли участие учащиеся школ №1357 (2003–2004 годы, 1-е классы  $n=94$ , 5-е классы  $n=44$ ) и №1008 (2013–2014 годы, 1-е классы  $n=89$ , 5-е классы  $n=24$ ) города Москвы. Все исследования, в соответствии со статьями 5, 6 и 7 «Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека», проводились с письменного согласия учащихся и их родителей (или законных представителей). В исследованиях 2003–2004 и 2013–2014 годов использованы одни и те же приборы.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Statistica 7.0 (StatSoft). Использовали непараметрический критерий Вилкоксона для парных измерений, критерий Манн-Уитни для независимых переменных, и точный метод Фишера (двусторонний критерий хи-квадрат) для оценки различий в представленности разных балльных оценок.

Скорость роста и функционального развития организма учащихся, особенно первоклассников, предполагает, что при выбранном нами интервале проведения обследований (7 месяцев) мы получим значимые изменения всех (или большинства) регистрируемых параметров, как это уже было показано нами ранее (Полисистемный ..., 2001). Однако использование балльной оценки, «привязанной» к возрасту (с дискретностью 6 месяцев) и росту ребёнка, предполагает её постоянство или изменение в зависимости от функционального состояния, но не от возраста и/или изменения размеров тела. Усреднённые результаты исследования, проведённого 10 лет назад, свидетельствуют, что в 2003–2004 годах так и происходило в большинстве случаев (рис. 1–7, слева), за исключением балльной оценки ВРЗ в 5-х классах (рис. 4, слева). При этом среди первоклассников отсутствие или наличие разнонаправленной динамики показателей встречались примерно в равных пропорциях, тогда как среди 5-классников преобладала подгруппа «без динамики», что отражает более высокую степень их адаптации к влиянию образовательной среды. Тогда как большая представленность (от 26 до 49%) среди первоклассников подгруппы «возрастание» «балльной оценки» говорит о том, что 10 лет назад адаптация к систематическому школьному обучению у зна-

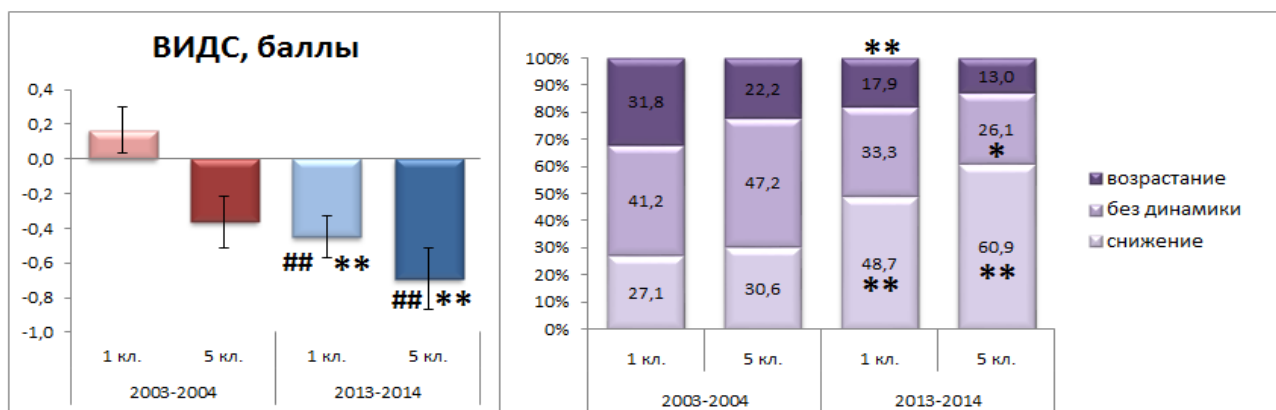
чительной части детей имела высокую «цену» в виде потери точности, скорости и плавности движений рук.



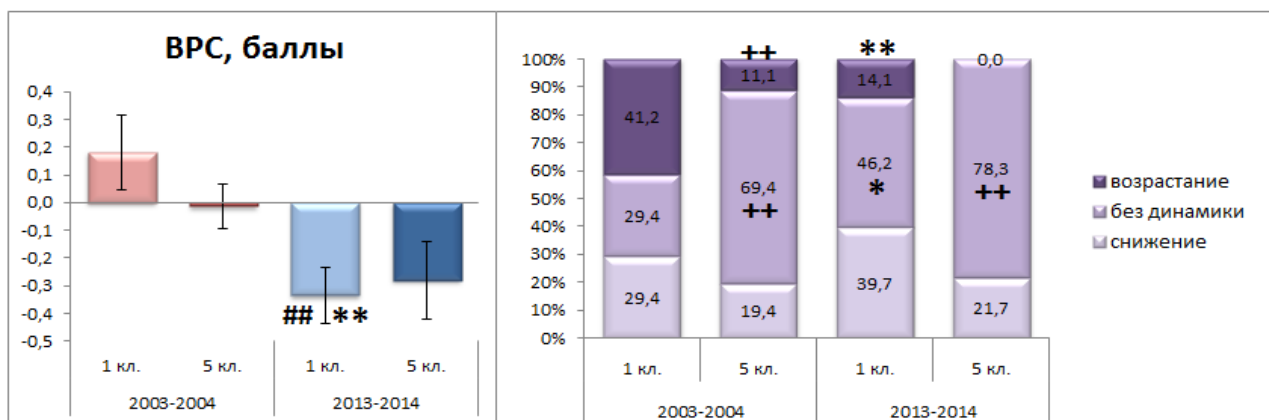
**Рис. 1. Степень изменения (в %) за учебный год балльной оценки ДЦД (слева) и доля учащихся с разной динамикой данного показателя (справа)**

Статистическая значимость (здесь и на следующих рисунках):

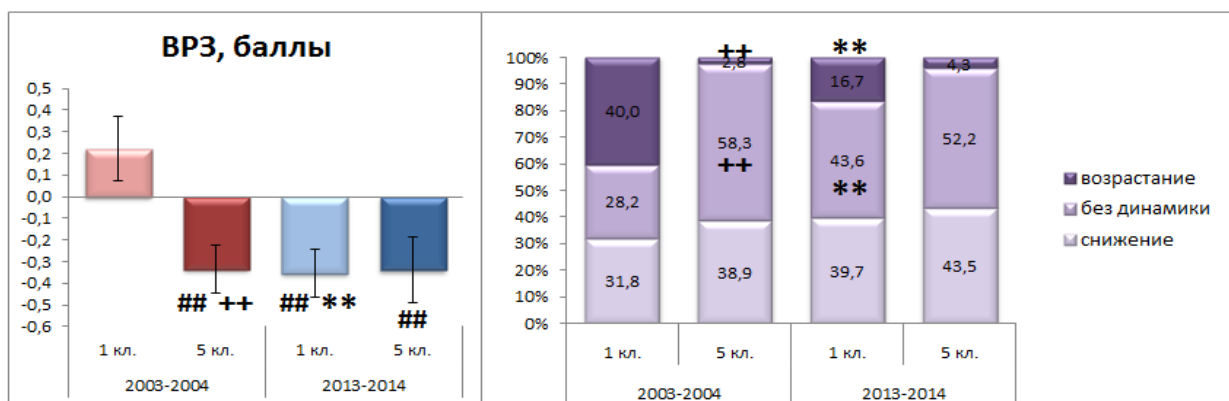
1) изменений за учебный год – ##  $p < 0.05$ ; 2) отличий от аналогичного показателя 2003–2004 года – \*  $p < 0.07$ , \*\*  $p < 0.05$ ; 3) отличий от аналогичного показателя у 1-классников – +  $p < 0.07$ , ++  $p < 0.05$ .



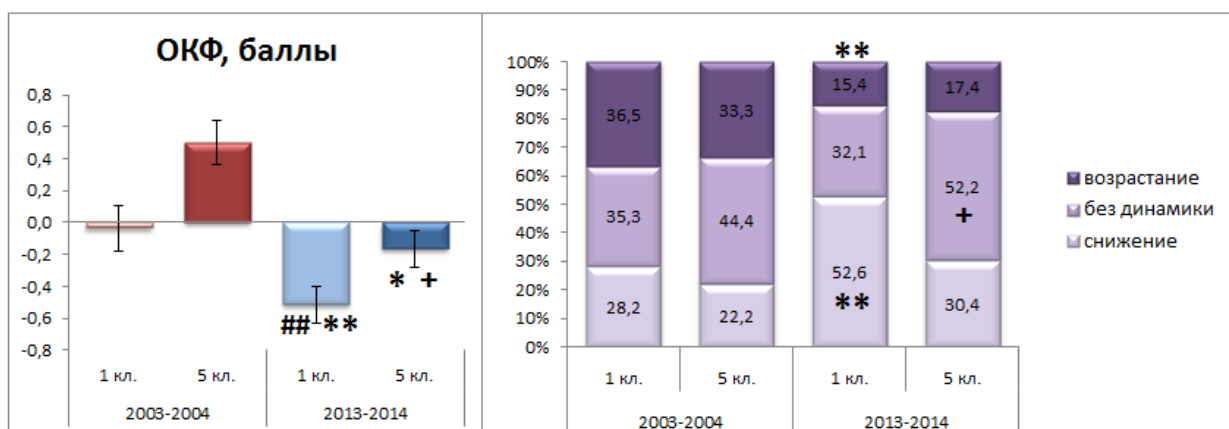
**Рис 2. Степень изменения (в %) за учебный год балльной оценки ВИДС (слева) и доля учащихся с разной динамикой данного показателя (справа)**



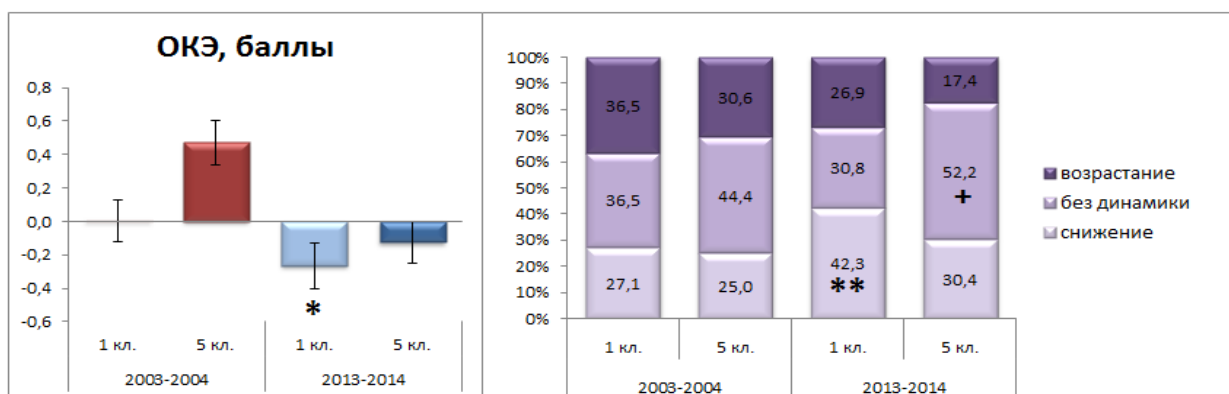
**Рис 3. Степень изменения (в %) за учебный год балльной оценки ВРС (слева) и доля учащихся с разной динамикой данного показателя (справа)**



**Рис 4. Степень изменения (в %) за учебный год балльной оценки ВРЗ (слева) и доля учащихся с разной динамикой данного показателя (справа)**

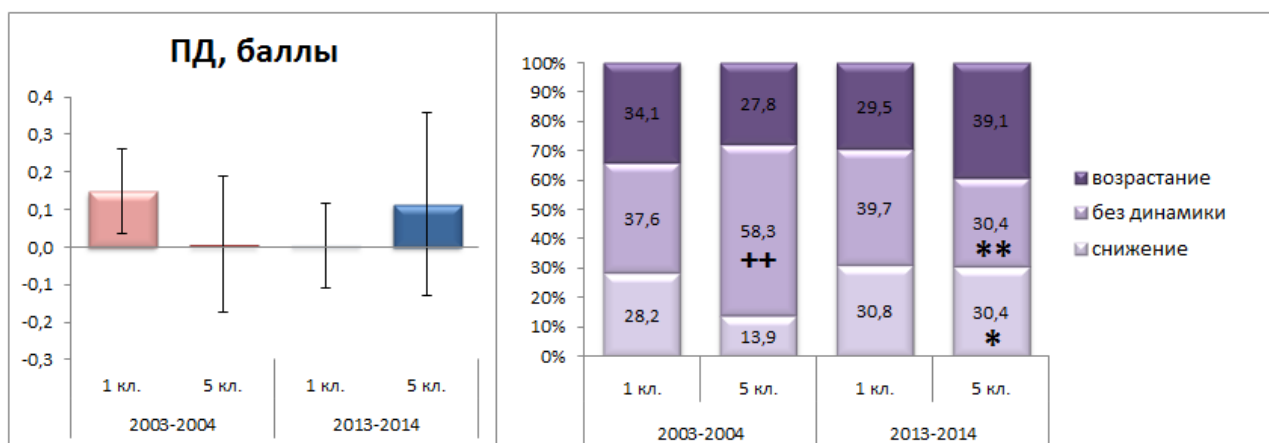


**Рис 5. Степень изменения (в %) за учебный год балльной оценки ОКФ (слева) и доля учащихся с разной динамикой данного показателя (справа)**



**Рис 6. Степень изменения (в %) за учебный год балльной оценки ОКЭ (слева) и доля учащихся с разной динамикой данного показателя (справа).**

У современных первоклассников мы выявили иные закономерности: за 7 месяцев обучения в школе усреднённые балльные оценки всех скоростных показателей (ДЦД, ВИДС, ВРС, ВРЗ) у них значительно снизились (рис. 1–4, слева), как и ОКФ. Соответственно, нами отмечено возрастание представленности подгруппы «снижение» (ДЦД, ВИДС) или «без динамики» (ВРС, ВРЗ) при сокращении представленности подгруппы «возрастание» <балльной оценки>. Второй точностной показатель – ОКЭ, значительно не изменился, хотя по сравнению с 2003–2004 годами возросла доля детей, его снизивших (рис. 6). Динамика балльной оценки ПД у первоклассников за 10 лет значительно не изменилась.



**Рис 7. Степень изменения (в %) за учебный год балльной оценки ПД (слева) и доля учащихся с разной динамикой данного показателя (справа)**

Современные 5-классники, как и их сверстники 10 лет назад, также оказались более устойчивы к влиянию школьной среды: по показателям ДЦД, ВРС, ОКФ и ОКЭ среди них было больше детей «без динамики», чем у первоклассников в той же точке обследования. Однако по показателю ПД доля детей из подгруппы «без динамики» наоборот, оказалась меньше, чем 10 лет назад.

Полученные данные свидетельствуют о том, что как у первоклассников, так и у учащихся 5-х классов за последние 10 лет произошло изменение паттерна реакции их организма на систематическое школьное обучение. Для первоклассников стало характерным снижение балльных оценок показателей, отражающих скоростные (ДЦД, ВИДС, ВРС, ВРЗ) и точностные (ОКФ, ОКЭ) параметры психомоторной интеграции. Принимая во внимание, что в программе «Экспертная система» балльная оценка параметров рассчитывается на основании данных условно-нормальной выборки, сформированной до 2002 года (Сборник ..., 2002), можно предположить, что современные первоклассники, во-первых, к концу учебного года обладают более быстрыми и точными движениями, чем их сверстники 10 лет назад (возможно потому, что быстрее развиваются), во-вторых, легче адаптируются к систематическому школьному обучению. Для учащихся 5-х классов, как в 2003–2004 гг., так и сегодня, характерно снижение за учебный года балльной оценки ВРЗ, т.е. сокращение латентного периода сенсомоторной реактивности на простой слуховой стимул. Возможно, это связано с адаптацией детей к обучению в общей школе (в частности, к появлению новых требований к обучению, возрастанию количества обучающихся педагогов, переходу на кабинетную систему и т.д.). При этом возрастание доли детей со снижением плавности движений позволяет предположить, что у современных школьников этот переход имеет большую «цену адаптации». Однако более высокие доли детей из подгруппы «возрастание» <балльной оценки> по скоростным показателям ДЦД и ВИДС подтверждают высказанное выше предположение о более быстром развитии сенсомоторной интеграции у современных детей по сравнению с их сверстниками 10 лет назад.

#### **Библиографический список**

1. Айзман Р.И., Айзман Н.И., Рубанович В.Б., Лебедев А.В. Принципы и алгоритмы мониторинга здоровья учащихся и студентов // Сибирское медицинское обозрение. 2009. Т. 57. № 3. С. 101–103.

2. Казин Э.М., Никифорова О.А., Гуль В.И. Анализ факторов, определяющих качество педагогической и психолого-физиологической адаптации младших школьников // Валеология. 2003. № 4. С. 21–29.
3. Комаров Г.Д., Панкова Н.Б. Оценка здоровьесберегающей составляющей педагогических технологий: учебное пособие. Часть 1. Физиолого-гигиенические аспекты. М.: ООО «ИПЦ Маска», 2009. 284 с.
4. Панкова Н.Б., Карганов М.Ю. Методологические подходы к оценке здоровьесберегающего потенциала образовательных стандартов нового поколения // Здоровьесберегающее образование. 2012. № 1 (21). С. 87–92.
5. Панкова Н.Б., Лебедева М.А., Слезко В.Н., Хоркин Н.Н., Виноградов В.И., Курнешова Л.Е., Ланда С.Б., Карганов М.Ю. Применение компьютерного измерителя движений КИД-3 для исследования психомоторной координации и сенсомоторной реактивности больных с заболеваниями позвоночника // Патогенез. 2003. Т. 1. № 1. С. 86–89.
6. Панкова Н.Б., Мустафина И.З., Афанасьева Е.В., Карганов М.Ю., Кучма В.Р. Функциональная перестройка кардио-респираторной системы, психомоторной координации и психоэмоционального состояния у подростков во время летнего отдыха // Российский педиатрический журнал. 2006. № 2. С. 8–16.
7. Полисистемный саногенетический мониторинг. М.: МИПКРО, 2001. 340 с.
8. Сборник нормативно-методических документов по оценке влияния образовательных технологий на здоровье детей и подростков. М.: МИОО, 2002. 88 с.
9. Шибкова Д.З., Макунина О.А., Якубовская И.А. Особенности психофизиологических функций школьников // Вестник Уральской медицинской академической науки. 2006. № 3–2. С. 75.

Кирсанов В.М., Шибкова Д.З.  
Россия, г. Челябинск  
*kirsanovvm@cspu.ru*

### **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИНТЕГРАТИВНОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ ЛИЧНОСТНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТУДЕНТОВ С РАЗЛИЧНОЙ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ**

Социокультурные изменения, происходящие в современном обществе, существенным образом меняют условия жизнедеятельности людей, в частности возрастает мера социальной свободы для активной личности, возрождается ориентация на ценностно-смысловое раскрытие индивидуальности человека. В области психофизиологической науки актуальным направлением становится формирование психофизиологической готовности человека к современным требованиям их профессиональной компетентности и функциональным резервам организма. Первостепенное значение приобретает не столько количество знаний, что само по себе важно, сколько способность решать проблемные задачи в непредвиденных, нестандартных ситуациях. Это в свою очередь позволяет говорить об актуализации проблемы человеческой индивидуальности и выбора профессиональной деятельности с учетом индивидуально-типологических особенностей личности (Н.С. Гилева, 2003; Д.З. Шибкова, 2011).

Основным показателем эффективности развития современного государства является «человеческий ресурс» (Л.Г. Пузеп, 2006). На наш взгляд, это выражается в качестве жизнедеятельности населения и прежде всего молодежной популяции. Постоянно увеличивающийся темп и ритм нашей жизни, насыщенность ее разнообразной информацией создают

особые условия профессиональной деятельности. Возникают новые профессии, специальности, виды деятельности и, следовательно, новые направления обучения подрастающего поколения (А.Г. Асмолов, 2010; Н.А. Яценко, 2011).

Новые направления профессиональной деятельности, новые специальности предъявляют ряд особых требований к личности будущего профессионала. При этом от степени соответствия этим требованиям во многом зависит то, насколько квалифицированным работником в данной области будет человек и насколько в целом он будет успешен в своей жизнедеятельности. Эта идея нашла свое отражение в современной концепции модернизации российского образования, в которой подчеркивается, что основным результатом деятельности образовательного учреждения должно быть формирование личности гармонично развитой, успешно адаптирующейся к меняющимся условиям жизни (Е.В. Дмитриева, 2013). С целью подготовки высококвалифицированных профессиональных кадров вводятся новые стандарты образования, закладываются основы для подготовки в вузах конкурентоспособных специалистов (Т.Д. Абдурасулов, 2013).

В этих условиях актуализация профориентационной работы на основе учета происходящих социокультурных изменений общества не вызывает сомнения. Выпускники общеобразовательной школы в большинстве случаев не осознают наличия или отсутствия у них необходимых качеств-предпосылок для успешного овладения выбранной специальностью. Исследования мотивов выбора профиля обучения показывают, что в большинстве случаев он связан с престижностью определенного круга профессий в обществе или престижностью учебного заведения. Это напрямую связано с такой острой проблемой современного российского образования и общества как перенасыщенность рынка труда специалистами более престижных и недостатком более востребованных, но не престижных специальностей. И лишь в малой степени вчерашние школьники ориентируются на собственные психофизиологические возможности, индивидуально-типологические особенности, которые могут служить надежными гарантиями качественного освоения будущей профессии (М.Г. Бурлуцкая, Л.Я. Рубина, И.В. Шапко, 2001; С.Д. Воробьева, 2001; Р.И. Айзман и соавт., 2014).

Эффективная организация профориентационной работы не возможна без учета психофизиологических особенностей личности. В рамках интегративного подхода актуальным является исследование индивидуальных особенностей лиц, выбирающих особые виды учебно-профессиональной деятельности, в частности творческого характера. Актуальность данной проблемы состоит в недостаточной изученности механизмов, способствующих развитию творческой личности, т.к. чаще всего изучаются отдельные аспекты креативности (Л.Г. Пузеп, 2006, В.П. Мальцев, 2011). Одной из ключевых проблем психофизиологии становится разработка средств фиксации и интерпретации процессуального проявления творческих возможностей человека (С.Ю. Степанов, 2000; Н.А. Фомин, 2003; Л.Г. Яшина, 2013; А.Ю. Чукуров, 2013; А.Р. Родионов, 2013).

В ряде работ отмечается, что на первый план выдвигается необходимость более тщательного анализа индивидуально-типологических особенностей личности и их становления в процессе онтогенеза (А.И. Крупнов, 2010; А.Э. Пятинин, 1996; Д.З. Шибкова, М.В. Семёнова, 2012). За прошедшее десятилетие в России и странах Европейского союза поддержано более полутора тысяч научных проектов, направленных на изучение нейрофизиологических и психофизиологических процессов мозговой деятельности. Сложность, неоднозначность имеющихся данных, в свою очередь, вместе с современным, сверхсложным арсеналом методов исследования мозговой активности, приводит к постановке вопроса о систематизации

этих знаний, их максимальной доступности и полезности для общества (А.Р. Родионов, 2013; Д.З. Шибкова, 2013). Кроме того, как было отмечено на Международной конференции, организованной Европейским советом по исследованию мозга (ЕВС), Европейским научным фондом (ESF) и Федерацией европейских нейрофизиологических обществ (FENS), мультидисциплинарность и социальная ориентированность представляются органично отражающими наметившиеся современные тенденции.

Концептуальным подходом нашего исследования является возможность обеспечения эффективности профориентационной работы и процесса оптимальной реализации учебно-профессиональной направленности личности как результата организации рационального использования ресурсов (психологических, психофизиологических, нейродинамических) организма человека. Основу предлагаемой нами концепции исследования составляет интегративный подход к исследованию личностных особенностей и формированию индивидуального вектора развития личности в условиях профессиональной образовательной среды.

Наши исследования, проведенные с участием студентов различных Вузов Уральского региона, позволяют сделать следующие выводы:

- психофизиологические особенности личности наиболее тесно связаны с такими типологическими свойствами как активность, саморегуляция, направленность, мотивация, ценностные ориентации;

- психофизиологические и психологические особенности (уровень постоянного потенциала, тип и направленность личности, ведущие мотивы обучения в ВУЗе, ценностные ориентации) у лиц с творческой профессиональной направленностью отличаются от таковых у лиц с иной учебно-профессиональной направленностью и определяют выбор профессии;

- активные формы обучения, такие как тренинг, оказывают значимое влияние на энергетический метаболизм головного мозга, в частности на уровень постоянного потенциала (УПП). Увеличение УПП при использовании активных форм обучения можно трактовать как активизацию работы организма в целом;

- статистически значимые корреляции между уровнем постоянного потенциала головного мозга и исследуемыми психологическими характеристиками личности подтвердили обоснованность использования показателя энергетического метаболизма мозга (УПП) как критерия оценки психофизиологической основы психологических свойств в авторской «Автоматизированной программе комплексной диагностики личностных свойств»;

- интегративный подход к оценке психологических, психофизиологических и нейродинамических особенностей личности студентов с различной учебно-профессиональной направленностью позволяет наиболее полно охарактеризовать индивидуально-типологические особенности, присущие обучающимся по различным специальностям (профилям);

- оценка психологических (предрасположенность к типу профессии, активность, направленность, мотивация, ценностные ориентации, саморегуляция), психофизиологических (показатели энергетического метаболизма головного мозга), нейродинамических (показатели работоспособности и функционального состояния нервной системы) параметров позволяет судить о степени соответствия индивида выбранному профилю обучения и прогнозировать успешность дальнейшего профессионального развития по выбранной специальности, в частности, насколько обследуемый соответствует профилю с жестко регламентированной, алгоритмизированной программой профессиональных действий (специальности «не творческой» направленности) или соответствует профилю с направленностью на менее регламен-

тированную программу профессиональных действий и операций (творческие специальности и профили обучения);

– использование в практике психолого-педагогического сопровождения профессионального самоопределения и развития студента (абитуриента) автоматизированной программы комплексной диагностики особенностей личности позволяет адекватно оценить как характеристики-предпосылки к успешному освоению выбранного профиля обучения (профессии), так и степень адаптации к условиям обучения; это, в свою очередь, позволяет использовать данную программу в качестве одного из инструментов управления качеством образования.

### **Библиографический список**

1. Абдурасулов, Т.Д. «Я»–концепция как фактор выборапредпочтительного вида деятельности в профессиональном самоопределении студентов-психологов [Текст]: дис. ... кандидата психол. наук: 19.00.03. / Абдурасулов Тимур Давранович. – М., 2013. – 177 с.
2. Айзман, Р. И. Проблемы и задачи здоровьесберегающей деятельности в системе образования на современном этапе [Текст] / Р. И. Айзман, Э. М. Казин, А. И. Федоров, А. С. Шинкаренко // Вестник новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1. – С. 9–17.
3. Асмолов, А. Г. Стратегия и методология социокультурной модернизации образования [Текст] / А. Г. Асмолов // Проблемы современного образования. – 2010. – № 4. – С. 4–18.
4. Бурлуцкая, М. Г. Качество образования в УрГПУ глазами выпускников (материалы социологического исследования) [Текст] / М. Г. Бурлуцкая, Л. Я. Рубина, И. В. Шапко // Механизм обеспечения гарантий качества профессиональной подготовки педагогических кадров. – Екатеринбург, 2001. – С. 200 – 216.
5. Воробьева, С. Д. О необходимости психологического сопровождения процесса профессионального самоопределения студентов педвуза [Текст] / С. Д. Воробьева // Практическая психология. – Екатеринбург, 2001. – С. 128–130.
6. Гилева, Н. С. Креативность в структуре жизненного самоопределения. [Текст]: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01. / Гилева Нина Семеновна. – Барнаул, 2003. – 166 с.
7. Дмитриева, Е. В. Психофизиологические и психологические особенности студентов с различной эффективностью опознания невербальной экспрессии [Текст]: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.02. / Дмитриева Екатерина Валерьевна. – С-Петербург, 2013. – 167 с.
8. Крупнов, А. И. Комплексное изучение свойств личности: системно-функциональный подход. Коллективная монография [Текст] / А. И. Крупнов, С. М. Зиньковская. – Екатеринбург, 2010. – 417 с.
9. Мальцев, В. П. Нейродинамические предикторы креативности студенток естественно-научного профиля обучения. [Текст]: дис. ... канд. биол. наук: 19.00.02. / Мальцев Виктор Петрович. – Челябинск, 2011. – 151 с.
10. Пузеп, Л.Г. Психологические механизмы развития креативности личности [Текст]: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Пузеп Любовь Геннадьевна. – Омск, 2006. – 180 с.
11. Пятинин, А. Э. Сравнительный анализ психологической структуры инициативности студентов педагогического вуза и опытных учителей [Текст]: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.01 / Пятинин Андрей Энгельсович. – М., 1996. – 122 с.
12. Родионов, А. Р. Нейрофизиологические механизмы воображения при выполнении вербальных творческих задач в условиях зрительной стимуляции [Текст] / А. Р. Родионов // Физиология человека, 2013. – Т. 39, №3. – С. 35–45.



13. Родионов, А. Р. О перспективах развития исследований мозга человека на европейском научном пространстве. *Горизонт* 2020 [Текст] / А. Р. Родионов // *Вестник психофизиологии*, 2013. – №3. – С. 8–12.
14. Семенова, М. В. Половозрастные особенности динамики длины тела учащихся 7–16 лет гимназии эстетического профиля (лонгитюдное исследование) [Текст] / М. В. Семенова, Д. З. Шибкова // *Новые исследования*, 2012 – № 4. – С. 88–98.
15. Степанов, С. Ю. Рефлексивная практика творческого развития человека и организации [Текст] / С. Ю. Степанов. – М : Наука, 2000. – 174 с.
16. Фомин, Н. А. Адаптация: общебиологические и психофизиологические основы [Текст] / Н. А. Фомин. – М.: Теория и практика физ. культуры, 2003. – 383 с.
17. Чукуров, А. Ю. Болезнь как детерминанта творческого процесса [Текст] / А. Ю. Чукуров // *Вестник психофизиологии*, 2013. – № 4. – С. 53–59.
18. Шибкова, Д. З. Актуальные проблемы психофизиологии, исследуемые учеными уральского региона [Текст] / Д. З. Шибкова // *Вестник психофизиологии*, 2013. – №3. – С. 6–7.
19. Шибкова, Д. З. Психофизиологические особенности креативности студентов как фактор адаптации к учебной деятельности. [Текст] / Д. З. Шибкова, В. П. Мальцев // *Онтогенез. Адаптация. Здоровье. Образование. Книга 3, Адаптация и здоровье студентов.* – Кемерово: КРИПК и ПРО, 2011. – С. 171–195.
20. Яценко, Н. А. Психофизиологические и психологические особенности операторов телекоммуникационных сетей в экстремальных условиях профессиональной деятельности [Текст]: дис. ... кандидата психол. наук: 19.00.02. / Яценко Надежда Алексеевна. – Ростов-на-Дону, 2011. – 165 с.
21. Яшина, Л. Г. О творчестве и досуге [Текст] / Л. Г. Яшина // *Вестник психофизиологии*, 2013. – № 4. – С. 24–26.

Бакиев Д.А.  
Россия, г. Уфа  
*Pitbull211@mail.ru*

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СОТРУДНИКОВ ОРГАНОВ ВНУТРЕННИХ ДЕЛ**

Повседневная профессиональная деятельность сотрудников полиции весьма многогранна, различна по своему характеру и условиям, проходящая в экстремальных условиях, и, требующая от сотрудников максимальной концентрации, и связана, прежде всего, с ежедневным воздействием стрессогенных факторов, психоэмоциональным напряжением.

Психологический анализ деятельности сотрудников позволяет сделать вывод о ее сложности, многомерности, интенсивном и экспрессивном характере. Все вышесказанное, безусловно, влияет на личность сотрудников органов внутренних дел.

Термин «психологическое становление» широко используется в психологической литературе. Согласно классическим представлениям профессиональное становление представляется как процесс структурно-динамического развития субъекта, в ходе которого формируются и развиваются профессионально-ориентированные подструктуры и профессионально-важные качества личности (Поваренков Ю.П., 1999).

Согласно данным В.А. Бодрова (1991) профессиональное становление это обеспечение надежного поведения индивида в конкретных и типичных жизненных и профессиональных условиях, что определяет формирование устойчивых черт личности.

В связи с этим возникает актуальная потребность более глубокого изучения данной проблемы с тем, чтобы расширить систему представлений о взаимосвязи личностных качеств сотрудников МВД и их профессиональной деятельности, что и составило проблемную область настоящего исследования.

**Организация исследования.** В исследовании приняли участие сотрудники органов внутренних дел Уфимского юридического института МВД России. Средний возраст испытуемых составил  $31,2 \pm 4,2$  лет ( $n=80$ ).

1. Самочувствие, активность и настроение (САН) определялись по общепринятой методике, разработанной сотрудниками Ленинградской Военно-Медицинской Академии с целью получения сведений о динамике изменений эмоциональных состояний спортсменов (Марищук В.Л., 1990).

2. Диагностика психодинамических характеристик боксеров произведена при помощи шкалы тревоги и тревожности Ч.Д. Спилбергера, оценивающей ситуативную (СТ) и личностную (ЛТ) тревожности.

3. Тип темперамента и уровень экстравертированности и эмоциональной стабильности оценивали с помощью личностного опросника Г. Айзенка. Исследования были проведены на АППДК «Мультипсихометр».

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

Стоящие перед сотрудниками полиции оперативно-служебные задачи, требуют проявление специфических профессиональных качеств, важнейшими из которых является способность к самооцениванию.

В таблице 1 представлены результат субъективной оценки самочувствия, активности и настроения.

Таблица 1

#### **Показатели САН в группе сотрудников уфимского юридического института МВД России**

	$M \pm \sigma$	m	CV	Me
С	$6,42 \pm 0,44$	0,10	0,06	6,46
А	$5,86 \pm 1,03$	0,26	0,18	5,86
Н	$6,46 \pm 0,58$	0,14	0,08	6,6

В группе обследуемых наблюдаются высокие значения субъективной оценки самочувствия, активности и настроения. Данные показатели могут свидетельствовать о высокой субъективной оценке психофизиологического состояния сотрудников.

Согласно данным полученным в ходе обработки опросника Айзенка установлено, что в группе обследуемых 60% сангвиников и 40% флегматиков, представителей других типов темперамента не выявлено. Также интересным представляется тот факт, что в исследуемой группе выявлено 69% экстравертов, 31% амброввертов и полное отсутствие представителей интровертов.

Вероятнее всего, данный факт связан со спецификой работы сотрудников юридического института МВД России. Главная особенность службы исследуемого контингента заключается в широком диапазоне коммуникативности. У исследуемого контингента сотрудников органов внутренних дел достаточно широкий круг общения – курсанты, коллеги, иные сотрудники института. Так же выявлены низкие значения нейротизма  $6,25 \pm 2,48$  при норме 9–13 баллов. Эти данные указывают на низкие показатели тревожности, высокую эмоциональную устойчивость.

**Показатели ситуативной и личностной тревожности**

	M±σ	m	CV	Me
СТ	25,58±4,48	1,12	0,17	25,58
ЛТ	31,58±6,4	1,60	0,20	31,58

Внутригрупповой анализ показал, что у 85,7% сотрудников низкая и у 12,5% умеренная ситуативная тревожность

Общегрупповой показатель личностной тревожности соответствует умеренным показателям. Проводя внутригрупповой анализ, установлено, что у 62,5% низкая и у 37,5% сотрудников УЮИ МВД России умеренная личностная тревожность.

Под личностной тревожностью понимается устойчивая индивидуальная характеристика, отражающая предрасположенность субъекта к тревоге и предполагающая наличие у него тенденции воспринимать достаточно широкий «веер» ситуаций как угрожающие, отвечая на каждую из них определенной реакцией. Как предрасположенность, личная тревожность активизируется при восприятии определенных стимулов, расцениваемых человеком как опасные для самооценки, самоуважения. Ситуативная или реактивная тревожность как состояние характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями: напряжением, беспокойством, озабоченностью, нервозностью. Это состояние возникает как эмоциональная реакция на стрессовую ситуацию и может быть разным по интенсивности и динамичности во времени.

Личности, относимые к категории высокотревожных, склонны воспринимать угрозу своей самооценке и жизнедеятельности в обширном диапазоне ситуаций и реагировать весьма выраженным состоянием тревожности. Если психологический тест выражает у испытуемого высокий показатель личностной тревожности, то это дает основание предполагать у него появление состояния тревожности в разнообразных ситуациях, особенно когда они касаются оценки его компетенции и престижа.

Измерение тревожности как свойства личности особенно важно, так как это свойство во многом обуславливает поведение субъекта. Определенный уровень тревожности — естественная и обязательная особенность активной деятельной личности.

Наши данные не противоречат данным других исследователей, так в работе Смирновой Н.Н. (2013) показано, что у сотрудников полиции выявлены умеренный уровень личностной и низкий уровень ситуативной тревожности. Так же установлено, что с ростом стажа, в целом, наблюдалось увеличение уровня личностной тревожности, вероятно, обусловленное влиянием целого комплекса негативных воздействий и их когнитивной переработкой.

Также имеются некоторые противоречивые данные, так Ю.Ж. Нурымбетовой (2013) установлено, что тревожность у сотрудников ОВД (сравнение уровней тревожности у сотрудников, дифференцированных по стажу) имеет показатели чуть выше нормы, что относится к специфике самой профессии, характеризующейся наличием экстремальных обстоятельств. Более того, уровень тревожности имеет тенденцию к снижению показателей в зависимости от стажа проработанных лет.

Данным автором (Нурымбетова Ю. Ж. 2013) показано, что выслуга лет, как стаж трудовой деятельности, недостаточен для становления профессионализма. Иными словами, если каждый трудовой день реализуется одними и теми же способами трудовой активности, и субъектом не осмысливается то, каким образом происходит формирование его успешности и что мешает эффективности, то в определенной мере блокируется личностное развитие в рамках

профессиональной деятельности. Эффективность и успешность в профессиональной деятельности обеспечивается «внутренней работой» осмысления, анализа того, каким образом осуществляется эта деятельность. Также на профессионализм и качество работы влияют такие характеристики, как тревожность, мотивации достижения удачи и избегания неудач, особенности эмоционального состояния на работе и типы регулирования конфликтных ситуаций.

Таким образом, на основании вышеизложенного, возможно предположить, что профессиональный стаж более 4-х лет создает условия профессионального становления личности сотрудников органов внутренних дел, определяющее формирование устойчивых черт личности, выраженное в высокой субъективной оценки самочувствия, активности и настроения. Сниженных значениях нейротизма, личностной и ситуативной тревожности. Преобладание экстравертивных свойств личности.

### **Библиографический список**

1. Бодров В.А. Психология профессиональной деятельности. Теоретические и прикладные проблемы. – М.: Институт психологии РАН, 2006. – 623 с.
2. Кажарская Т.В. Социально-психологический анализ управления личным составом полиции США. Автореф. дисс...канд. псих наук. – М., 1989.
3. Коноплева, И.Н. Организация психологической подготовки сотрудников милиции к оперативно-служебной деятельности//Электронный журнал PSYEDU.ru.2010.№3.URL: [http://psyjournals.ru/psyedu\\_ru/2010/n3/Konopleva.shtml](http://psyjournals.ru/psyedu_ru/2010/n3/Konopleva.shtml) (дата обращения: 06.01.2011)
4. Лисова О. Е. Психологические особенности личности сотрудников МВД России, выполняющих различные социально-профессиональные функции // Известия ПГПУ им. В. Г. Беллинского. 2011. № 24. С. 960–965.
5. Лури В.С. Анализ современного опыта психологической подготовки сотрудников полиции США. – Автореф. дисс...канд. псих. наук. – М., 1991;
6. Нурымбетова Э. Ж. Социально-психологические особенности профессионального становления сотрудников оwd. International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología, N°1-Vol.2, 2013. ISSN: 0214-9877. pp:459–468.
7. Поваренков Ю.П. .Профессиональное становление личности : дис. ... докт. психол. наук. М., 1999.
8. Сидоров П.И., Соловьев А.Г., Новикова И.А.Синдром профессионального выгорания: учебное пособие. – Архангельск: Северный ГМУ, 2007. – С. 148–163
9. Смирнова Н.Н. Психофизиологические особенности сотрудников органов внутренних дел в зависимости от стажа службы. Неврологический вестник. Журнал им. В.М. Бехтерева. 2011. Т. XLIII. № 3. С. 21–24.
10. Собчик Л.Н. Стандартизированный многофакторный метод исследования личности СМИЛ. – СПб.: Речь, 2004. – С. 24–80.
11. Тигунцева Н.А. Акмеологические условия и факторы развития профессиональной карьеры следователей следственных отделов при УВД РФ: дис. ... канд. психол. наук. М., 2005.
12. Томилова О.В. Социально-психологические условия профессионального становления молодых сотрудников органов внутренних дел: дис. ... канд. психол. наук. М., 2000.
13. Gary L. Fischler. Identifying psychological predictors of police officer integrity problems. (CFDA No. 16.710), “Creating a Culture of Integrity,” to the Minneapolis Police Department (MPD) 2004. 141 p.
14. Lefkowitz J. Psychological Attributes of Policemen: A Review of research and Opinion. Journal of Social Issues, 1975, 31 (1).

## ПСИХОМОТОРНЫЕ КАЧЕСТВА СОТРУДНИКОВ ОГЗ

Одним из критериев профессионального отбора сотрудников, обеспечивающих государственную защиту, входит психологическое тестирование. Это сугубо узкоспециализированное тестирование, основу которого составляют анкетные методики. Данные методики являются субъективной оценкой, позволяющей оценить личностные качества претендента. Выявлен ряд случаев, когда претенденты заведомо зная какие именно методики применяют психологи, отвечали «правильные» ответы, необходимые для положительной оценки и дальнейшего прохождения отбора на службу. В виду сложившейся ситуации является актуальным поиск новых, объективных методик профессионального отбора сотрудников полиции.

Одним из таких методов является диагностика психомоторных качеств человека, в частности регистрация реакции на движущийся объект. В то же время реакция на движущийся объект является сложным пространственно-временным рефлексом и используется в качестве теста для оценки уровня взаимоотношения процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга [2], что обуславливает необходимость точности его определения.

**Организация и методы исследования.** В исследованиях приняли участие сотрудники управления осуществляющих государственную защиту (n=58). Средний возраст испытуемых составил  $31,7 \pm 0,92$  лет. Стаж служебной деятельности 4 года.

**Исследование реакции на движущийся объект (РДО)** проводили с помощью АППДК «Мультипсихометр». Сущность реакции на движущийся объект состоит в том, что сигнал, с которым связано ответное действие, не фиксирован на месте, а движется с определенной скоростью. При помощи РДО оцениваются точность реагирования, склонность к риску, уравновешенность процессов возбуждения и торможения, функциональное состояние и работоспособность ЦНС.

В предложенной методике фиксировались следующие стандартизируемые показатели:

- точность;
- стабильность;
- возбуждение (или уровень активации);
- тренд (по возбуждению).

**Тип темперамента и уровень экстравертированности и эмоциональной стабильности** оценивали с помощью личностного опросника Г. Айзенка.

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Согласно данным Ильина Е.П. (2005) РДО это разновидность сенсомоторной реакции, в которой необходимо совершить движение в определенный момент, который соответствует определенному положению движущегося объекта. РДО является сложным сенсомоторным навыком, который формируется на основе оценки скорости движения. Хорошая реакция на движущийся объект — профессионально важное качество для ряда специалистов: операторов сопровождения, водителей, механиков-крановщиков и др.

При осуществлении личной охраны, сотрудники ОГЗ выполняют множество функций, такие как: сбор и анализ информации, наблюдение, отождествление личности, обследование помещений, снятие информации с технических каналов связи, оперативное внедрение, контролируемая поставка, оперативный эксперимент и др.

Как правило, профессиональная деятельность протекает в экстремальных, постоянно меняющихся условиях, данные условия предъявляют высокие требования к вниманию, памяти, психомоторным и нейродинамическим качествам.

Согласно полученным данным можно сделать вывод о том, что у исследуемого контингента повышенные значения возбуждения. Т.е. можно констатировать, что у сотрудников ОГЗ процессы возбуждения преобладают над процессами торможения. Что подтверждается показателями вероятности опоздания и опережения.

Таблица 1

### Нейродинамические характеристики сотрудников ОГЗ

Показатели РДО	M±m	норма
Точность	11,51±1,74	11,29–15,41
Стабильность	6,33±0,86	5,65–6,59
возбуждение	3,63±1,79	0,273–2,26
вероятность опоздания	0,34±0,06	
вероятность опережения	0,65±0,07	

Как видно из полученных результатов, у сотрудников ОГЗ наблюдается низкая вероятность опоздания и высокая вероятность опережения реакция на движущийся объект. Такая динамика, как нам кажется, обусловлена тем, что сотрудники ОГЗ, принимавшие участие в исследованиях имели стаж работы более 4-х лет, прошедшие «естественный отбор». Как следствие, у данных сотрудников наблюдаются повышенные возможности предвосхищать (антиципировать) момент появления сигнала за счет его способностей достаточно точно оценивать те или иные отрезки времени.

Также характерной особенностью данной категории обследуемых сотрудников является высокий уровень стабильности показанных результатов (таблица 1.).

В то же самое время в работе Смирновой Н.Н. (2013) показано, что при увеличении стажа анализ сенсомоторных реакций выявил некоторую их дестабилизацию: время РДО изменилось в подгруппе 10,5 и более лет в сторону статистически значимого увеличения ( $p < 0,01$  по сравнению с подгруппой 5,5–10 лет) и стало ниже нормативного. Срок службы в 5,5–10 лет повлиял на снижение величины опережающих реакций, что говорит о тенденции изменения баланса нервных процессов в оптимальную сторону за счет усиления тормозных реакций; более продолжительный стаж – 10,5 и более лет в подразделении участковых уполномоченных полиции ( $p < 0,05$ ) способствовал обратному процессу: величина опережающих реакций увеличилась, процессы возбуждения стали существенно преобладать над процессами торможения.

Полученные нами данные реакции на движущийся объект являются свидетельством доминирующей реакции нервной системы в виде дисбаланса течения нервных процессов в сторону возбуждения в ответ на предложенную нагрузку. Основной задачей данного исследования был поиск новых объективных методик диагностики личности сотрудника, с целью профессионального отбора. Мы предполагаем, что возможно использование в качестве экспресс-оценки – регистрацию реакции на движущийся объект.

В виду того, что у нашего контингента обследуемых возбуждение преобладает над торможением, можно сделать вывод о том, что в исследуемой нами группе преобладает сильный тип нервной системы. Общеизвестно, что сильному типу нервной системы соответствуют три типа темперамента – сангвиники, флегматики и холерики. Принимая во внимание то, что показатель стабильности выполнения теста соответствует нормальным значениям.

Это свидетельствует об уравновешенности нервных процессов, данным критериям соответствуют два типа темперамента – сангвиники и флегматики.

Согласно проведенному анкетному анализу 71% сотрудников ОГЗ являются сангвиниками и 29% флегматики, что подтверждает нашу гипотезу.

Причина индивидуальных особенностей поведения человека обусловлена, в том числе свойствами нервных процессов возбуждения и торможения и их различными сочетаниями.

В своих работах Павлов И. П. полагал, что свойства нервных процессов определяют тип высшей нервной деятельности, который в свою очередь тесно связан с тем или иным типом темперамента человека. Так, сила возбуждательного процесса лежит в основе работоспособности, выносливости, храбрости, смелости, мужества, способности преодолевать трудности, самостоятельности, активности, настойчивости, энергичности, инициативности, решительности, горячности, склонности к риску. Подвижность возбуждательного процесса связана со способностью быстро прервать начатое дело, остановиться на полпути, быстро успокоиться. При этом трудно вырабатывается упорство в деятельности.

И.П. Павлов считал, что у сангвиника возбуждательный и тормозной процессы достаточно сильны, уравновешены, подвижны. Для сангвиника характерна повышенная реактивность, проявляющаяся в том, что он живо и с большим возбуждением откликается на все, привлекающее его внимание, обладает быстрой реакцией, быстро отзывается на окружающие события, не ригиден, пластичен. Сангвиник отличается энергичностью, работоспособностью.

Неуравновешенность за счет преобладания возбуждения над торможением обуславливает возбудимость, склонность к риску, горячность, нетерпимость, преобладание настойчивости над уступчивостью. Такому человеку присущи действия, чем ожидание и терпение.

По характеристике И.П. Павлова, флегматик – спокойный, уравновешенный, всегда ровный, настойчивый и упорный труженик жизни. В основе флегматического темперамента лежит сильный, уравновешенный, инертный тип нервной системы. Психологи отмечают, что лица с данным темпераментом характеризуются низким уровнем психической активности, медленным, спокойным, протеканием психических процессов (Ильин Е.П., 2005). В отличие от сангвиников и холериков для флегматиков характерны малая реактивность и малая эмоциональная возбудимость, т.е., это люди, которые реагируют спокойно и медленно, а также хорошо сопротивляются сильным и продолжительным раздражителям. Флегматики обладают высокой работоспособностью, но не способны быстро реагировать в неожиданных, новых ситуациях.

Согласно данным Ильин Е.П., (1999) реакцию на движущийся объект принято рассматривать как сложный пространственно-временной рефлекс и использовать в качестве физиологического теста для определения уровня взаимоотношения процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга, как в состоянии относительного покоя, так и под влиянием различного рода нагрузок.

Таким образом, в итоге наших исследований можно предположить, что сотрудники ОГЗ обладают антиципирующими способностями, так как преобладание возбуждательных (активационных) процессов над тормозными проявляется в тенденции к выполнению преждевременных (опережающих) действий, тогда как преобладание тормозных процессов (снижение уровня активации) приводит к повышению доли запаздывающих действий. Уровень

стабильности реакции на движущийся объект говорит об уравновешенности нервной системы сотрудников ОГЗ.

Согласно полученным данным 71% сотрудников ОГЗ являются сангвиниками и 29% флегматики, но определение типа темперамента было основано на субъективной методике, что может подразумевать не искренность ответов, в виду того, что сотрудники, участвующие в исследованиях имеют многолетний стаж работы в органах внутренних дел и неоднократно проходили психологическое тестирование. Но, проведенная объективная методика регистрации реакции на движущийся объект подтверждает, что в данной группе выявлено преобладание процессов возбуждения над торможением с уравновешенностью нервных процессов.

На основе полученных данных, мы можем рекомендовать регистрацию реакции на движущийся объект как методику экспресс-оценки не только сенсомоторных реакций, но и типа нервной системы.

### **Библиографический список**

1. Ильин, Е.П. Психофизиология состояний человека / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер-Пресс. 2005. – 412 с.
2. Караулова Н.И. Возможности использования реакции на движущийся объект в оценке результатов тренировки // Физиология человека. – 1982. – Т. 8, № 4. – С.653–660.
3. Маслова О.И., Горюнова А.В., Гурьева М.Б. и др. Применение тестовых компьютерных систем в диагностике когнитивных нарушений при синдроме дефицита внимания с гиперактивностью у детей школьного возраста // Медицинская техника. – 2005. – № 1. – С.7–13.
4. Методы и портативная аппаратура для исследования индивидуально-психологических различий человека / Н.М.Пейсахов, А.П.Кашин, Г.Г.Баранов, Р.Г. Вагапов; Под ред. В.М.Шадрин. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1976. – 238 с.
5. Патент РФ № 2326595. Способ оценки времени реакции человека на движущийся объект / Песошин А.В., Петухов И.В., Роженцов В.В. БИ 17. – 17 с.
6. Смирнова Н.Н. Психофизиологическая характеристика стрессоустойчивости специалистов экстремального профиля служебной деятельности дисс. Канд. Биол наук. 19.00.02. психофизиология Архангельск – 2013
7. Сурнина О.Е., Лебедева Е.В. Половые и возрастные различия времени реакции на движущийся объект у детей и взрослых // Физиология человека. – 2001. – Т. 27, № 4. – С.56–60.
8. Тюрина Н. А., Уточкин И. С. Распределение пространственного внимания при восприятии движения. Экспериментальная психология, 2013, том 6, № 2, – С. 35–45.

Халфина Р.Р.  
Россия, г. Уфа  
*Riga23@mail.ru*

### **ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОТРУДНИКОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ЗАЩИТУ**

**Актуальность.** Любая профессиональная деятельность предъявляет к человеку определенные требования и накладывает своеобразный отпечаток на его личность и весь образ жизни. Чтобы определить, какими личностными качествами, обуславливающими эффективность профессиональной деятельности, должен обладать сотрудник органов внутренних дел, необходимо подвергнуть психологическому анализу саму эту деятельность, выявить ее специфиче-



ские особенности, раскрыть ее структуру. Выяснение закономерностей профессиональной деятельности позволяет не только изучить ее, но и разработать систему организационных мероприятий, направленных на ее совершенствование (Аболин, Л.М., 1989, Щербатых Ю.В., 2012).

Служба в органах внутренних дел сопровождается экстремальными нагрузками, деятельность протекает в напряженных, сложных условиях, связанных с применением оружия, физической силы, специальных средств. От добросовестности и профессионального мастерства личного состава зависят не только результаты служебной деятельности, но также жизнь и здоровье сотрудников (Гольцева Т.П., 2012).

Повышение сложности решаемых задач, признание доминирующей значимости правовых и нравственных начал в оперативно-служебной деятельности личного состава требуют поиска новых подходов к обеспечению высокой эффективности профессионального отбора и подготовки сотрудников органов внутренних дел.

Поэтому одной из важных задач юридической психологии является разработка проблем психологической профилактики и регуляции негативных эмоциональных состояний сотрудников органов внутренних дел при выполнении служебных обязанностей в экстремальных, опасных ситуациях профессиональной деятельности. Научное исследование проблем профилактики и преодоления негативных эмоциональных состояний сотрудников ОВД имеет как теоретическое, так и практическое значение.

**Характеристика испытуемых.** В исследованиях приняли участие сотрудники управления, осуществляющих государственную защиту (n=58) – опытная группа (ОГ). Средний возраст испытуемых составил  $31,7 \pm 0,92$  лет. Стаж служебной деятельности от 4 до 7 лет. И сотрудники органов внутренних дел Уфимского юридического института МВД России (КГ-контрольная группа). Средний возраст испытуемых составил  $31,2 \pm 4,2$  лет (n=30) – контрольная группа.

**1. Самочувствие, активность и настроение (САН)** определялись по общепринятой методике, разработанной сотрудниками Ленинградской Военно-Медицинской Академии с целью получения сведений о динамике изменений эмоциональных состояний спортсменов (Марищук В.Л., 1990).

**2. Диагностика психодинамических характеристик** сотрудников ОВД произведена при помощи шкалы тревоги и тревожности Ч.Д. Спилбергера, оценивающей ситуативную (СТ) и личностную (ЛТ) тревожности.

**3. Тип темперамента и уровень экстравертированности и эмоциональной стабильности** оценивали с помощью личностного опросника Г. Айзенка. Исследования были проведены на аппаратно-программном комплексе «НС-ПсихоТест» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново).

#### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Работа сотрудников ОВД характеризуется сложным взаимодействием физических и психических факторов, ментальной и двигательной сложностью, высоким эмоциональным напряжением деятельности. В своих работах Гольцовой Т.П. (2012) убедительно доказывает, что для работы сотрудников ОВД характерна экстремальность как в повседневной работе, так и при выполнении специальных заданий.

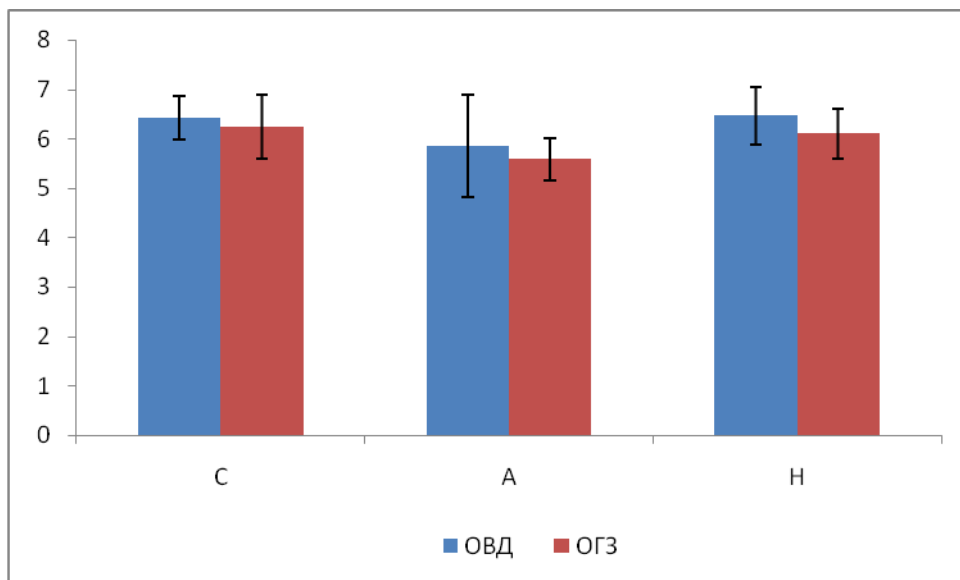
Учитывая сложные условия труда сотрудников ОГЗ, можно отметить, что их профессиональная повседневная деятельность связана с постоянным риском и большой ответственностью как за свою жизнь, так и за жизнь защищаемых лиц. Исследование особенностей изменения самооценок самочувствия, активности и настроения (САН) представляется

нам актуальным, поскольку своевременная коррекция психических состояний, следствием которых являются названные самооценки, может стать эффективным путем повышения эффективности выполнения профессиональных обязанностей сотрудников. ОВД и ОГЗ

Интерпретируя данные опросника САН, мы исходили из предположения того, что самооценки самочувствия, активности и настроения отражают объективные воздействия профессиональной деятельности на сотрудников и являются одним из важнейших критериев адаптации к этим нагрузкам, что согласуется с мнением ряда отечественных специалистов спорта (Родионов А.В., 1995). Также, на наш взгляд, результаты исследования самооценок несут на себе отпечаток адаптационной психической реакции сотрудников на стрессовые факторы их профессиональной деятельности и носят объективную окраску.

Изменение показателей самооценки самочувствия, активности и настроения сотрудников представлено на рисунке 1.

Как видно из рисунка достоверно значимых межгрупповых различий между исследуемыми показателями не выявлено. Показатели оценки самочувствия находятся



**Рис. 1. Показатели САН у испытуемых групп сотрудников ОВД и ОГЗ**

Как показали наши исследования, сотрудники ОВД и ОГЗ довольно высоко оценивали свое физическое состояние –  $6,42 \pm 0,42$  и  $6,25 \pm 0,65$  баллов соответственно. На наш взгляд, подобная оценка самочувствия отражает процессы адаптации к профессиональной деятельности. Что не случайно, ведь стаж работы сотрудников в своих подразделениях более 4-х лет.

Показатели активности несколько снижены в обеих группах:  $5,86 \pm 1,03$  (КГ) и  $5,59 \pm 0,43$  (ОГ). Такое сниженное значение субъективной оценки активности, вероятнее всего, наш взгляд, объясняется непосредственным влиянием большого количества двигательной нагрузки, вызванной ими усталостью.

В то же самое время показатели настроения в обеих группах находятся на достаточно высоком уровне – КГ  $6,46 \pm 0,58$  и ОГ  $6,1 \pm 0,51$  баллов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что в обеих группах наблюдаются высокие показатели самочувствия и настроения, с незначительно сниженными показателями оценки активности, которая вероятнее всего, связана с большими физическими нагрузками. Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод о том, что психологическая адаптация сотрудников, чей стаж профессиональной деятельности более 4-х лет проходит более успешно.

В таблице 1 представлены результаты анкетирования по методике Айзенка.

Как видно из таблицы в обеих категориях исследуемых сотрудников преобладает сангвиничный тип темперамента, причем в группе ОГЗ представителей данного типа значимо больше ( $p=0,012$ ). Также имеются представители флегматического типа темперамента. Интересным представляется тот факт, что абсолютно отсутствуют представители меланхолического и холерического типа темпераментов.

**Таблица 1**

**Распределение типов темперамента в группах обследованных**

	ОВД	ОГЗ
Сангвиники	60%	71%
Флегматики	40%	29%
Экстраверсия	69%	43%
Амброверты	31%	57%
Нейротизм	$6,25 \pm 2,48$	$5,5 \pm 3,95$

Данное обстоятельство можно объяснить тем, что одной из наиболее характерных особенностей профессиональной деятельности является широкая коммуникативность, как способность общения с широкой по своему диапазону средой. Она носит многосторонний и исключительный характер. Многосторонность коммуникативности сотрудника состоит в том, что он общается с представителями различных возрастных категорий, с людьми различных профессий, занимающих различное правовое положение. Это требует знания психологии человека вообще и психологических основ общения в частности. Коммуникативность сотрудника – черта, необходимая для правильной организации производства различных следственных, оперативно-розыскных и профилактических мероприятий (Гольцева Т.П., 2012).

В особенности вышеупомянутое обстоятельство касается сотрудников ОГЗ. Отличительной чертой коммуникативности сотрудника ОГЗ является то, что она требует перевоплощения. В силу своих профессиональных обязанностей, сотрудникам данного подразделения необходимо умение устанавливать психологический контакт со всеми лицами, попадающими в сферу его деятельности.

Согласно полученным данным 43% сотрудников ОГЗ экстраверты и ни одного представителя интровертов. Так, экстраверт, по сравнению с интровертом, труднее вырабатывает условные рефлексы, обладает большей терпимостью к боли, но меньшей терпимостью к сенсорной депривации, вследствие чего не переносит монотонности, чаще отвлекается во время работы и т. п. Типичными поведенческими проявлениями экстраверта являются общительность, импульсивность, и недостаточный самоконтроль, хорошая приспособляемость к среде, открытость в чувствах. Он отзывчив, жизнерадостен, уверен в себе, стремится к лидерству, имеет много друзей, несдержан, стремится к развлечениям, любит рисковать, остроумен, не всегда обязателен.

Так же интересным представляется тот факт, что в группе ОГЗ выявлено большее количество амбровертов (57%). Амброверты – личности, в которых присутствуют черты 2 х типов – интровертов и экстравертов. На наш взгляд, понятие амброверт – намного более приближено к реальности, т. к в настоящем человеке сочетаются как черты интровертной так и экстравертной психической организации, интроверт и экстраверт – скорее психологические типы, нежели реальные личности, чего нельзя сказать об амбровертах. По нашему

мнению это связано с тем, что несмотря на высокую коммуникативность представителей данного подразделения, им необходимо умение «погружаться в себя», для анализа и осмысления обстановки, и планирования дальнейших действий в случае реальной угрозы.

Таким образом, установлено, что более 70% сотрудников ОГЗ являются сангвиниками. Оставшиеся представители – флегматики. Отсутствие других представителей типов темперамента можно объяснить естественным отбором. Дело в том, что сангвиники и флегматики относятся к сильному типу нервной системы. Представители со слабой нервной системой просто не смогли бы качественно выполнять свои служебные обязанности.

Одним из важных показателей, характеризующих личность, является нейротизм – понятие, синонимичное тревожности, – проявляется как эмоциональная неустойчивость, напряженность, эмоциональная возбудимость, депрессивность. Эти свойства, составляющие структуру личности по Айзенку, генетически детерминированы. Их выраженность связана со скоростью выработки условных рефлексов и их прочностью, балансом процессов возбуждения – торможения в центральной нервной системе и уровнем активации коры головного мозга со стороны ретикулярной формации.

Согласно интерпретации Г. Айзенка в нашей группе обследованных наблюдаются низкие значения нейротизма. Такие лица характеризуются как эмоционально-стабильные, обладающие спокойствием, уравновешенностью, уверенностью, решительностью (Марищук В.Л., 2000).

Деятельность органов внутренних дел связана с реализацией их сотрудниками властных полномочий, с необходимостью применять в определенных случаях меры государственного принуждения. Власть, данная сотрудникам органов внутренних дел, налагает на них повышенную ответственность за последствия принимаемых ими решений и осуществляемых действий. Известно также, что сотрудникам органов внутренних дел приходится постоянно наталкиваться на различные формы противодействия их служебной деятельности со стороны как отдельных лиц, так и учреждений, организаций. Для успешного преодоления такого противодействия необходимо обладать развитой способностью действовать в экстремальных обстоятельствах, умением противостоять различного рода негативным воздействиям, твердой убежденностью в социальной значимости избранной профессии.

Также одной из важных особенностей служебной деятельности сотрудников ОВД в экстремальных условиях проявляется в используемых средствах, которые обусловлены специфичностью объекта. Это не просто оружие, боевая техника, спецсредства и средства активной обороны, применяемые непосредственно в отношении людей. Это оружие, боевая техника и т.д., применяемые в строгом соответствии с законом и другими нормативными документами (приказами, распоряжениями).

Такая исключительная сложность объекта деятельности ОВД способствует возникновению целого комплекса факторов, вызывающих профессиональный стресс сотрудников ОВД.

Все это не может не сказаться на таких показателях как ситуативная и личностная тревожность, которые мы рассмотрим ниже.

Измерение тревожности как свойства личности особенно важно, так как это свойство во многом обуславливает поведение субъекта. Определенный уровень тревожности – естественная и обязательная особенность активной деятельной личности. У каждого человека существует свой оптимальный, или желательный, уровень тревожности – это так называемая полезная тревожность. Оценка человеком своего состояния в этом отношении является для него существенным компонентом самоконтроля и самовоспитания.

Под личностной тревожностью понимается устойчивая индивидуальная характеристика, отражающая предрасположенность субъекта к тревоге и предполагающая наличие у него тенденции воспринимать достаточно широкий «веер» ситуаций как угрожающие, отвечая на каждую из них определенной реакцией. Как предрасположенность, личная тревожность активизируется при восприятии определенных стимулов, расцениваемых человеком как опасные для самооценки, самоуважения.

Полученные нами результаты, представленные в таблице 2, показывают, достоверно значимые межгрупповые различия личностной тревожности в исследуемых группах ( $p=0,05$ ).

Так в контрольной группе у 62,5% был установлен низкий уровень личностной тревожности и у 37,5% умеренный уровень личностной.

В группе ОГЗ иная расстановка процентов – 9,5% низкая, 85,7% умеренная и 4,8% высокая личностная тревожность.

Выявленные различия, вероятнее всего, связаны со спецификой профессиональной деятельности сотрудников ОГЗ, постоянная необходимость концентрации внимания, сосредоточенность на выполнении служебного задания и большая ответственность за здоровье и жизнь защищаемого лица, все это привело к повышению уровня личностной тревожности.

Большинство из известных методов измерения тревожности позволяет оценить или только личностную, или состояние тревожности, либо более специфические реакции. Единственной методикой, позволяющей дифференцированно измерять тревожность и как личностное свойство, и как состояние является методика, предложенная Ч. Д. Спилбергером. На русском языке его шкала была адаптирована Ю. Л. Ханиным.

Так в таблице 2 показано, что показатель уровня тревожности в группах обследования соответствует уровню оптимального нервно-психического напряжения.

Таблица 2

### Показатели ситуативной и личностной тревожности сотрудников ОВД и ОГЗ

	ОВД	ОГЗ
СТ	25,58±4,48	30,43±4,73
ЛТ	31,58±6,4	36,43±4,37

Ситуативная или реактивная тревожность как состояние характеризуется субъективно переживаемыми эмоциями: напряжением, беспокойством, озабоченностью, нервозностью. Это состояние возникает как эмоциональная реакция на стрессовую ситуацию и может быть разным по интенсивности и динамичности во времени.

При более детальном изучении установлено, что в группе ОВД у 85,7% сотрудников выявлена низкая ситуативная тревожность и у 12,5% умеренная ситуативная тревожность. В то время как у сотрудников ОГЗ наблюдается иная картина – 29% низкая и 71% умеренная ситуативная тревожность.

Согласно исследованиям Аболина Л.М. (1989), который считает, что существует оптимальный уровень тревожности, при котором достигается наибольшая успешность деятельности. Принимая во внимание, что профессиональный стаж работы сотрудников в данном подразделении более 4-х лет можно предположить что данный уровень реактивной тревожности является оптимальным для профессиональной деятельности сотрудников, обеспечивающих государственную защиту.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что сотрудники подразделения, осуществляющего государственную защиту показали достаточно высокую оценку самочувствия, активности и настроения, что доказывает субъективную оценку психофизиологиче-

ского благополучия сотрудников. Установлено, что 57% сотрудников – амброверты, 43% экстраверты и ни одного представителя интровертов. Более 70% сотрудников ОГЗ являются сангвиниками. Оставшиеся представители – флегматики. Данная особенность, вероятнее всего, связана с профессиональной спецификой работы сотрудников данного подразделения., которая заключается в многосторонней коммуникативности, так как сотрудники вынуждены общаться с представителями различных возрастных категорий, с людьми различных профессий, занимающих различное правовое положение.

Также в обследуемой группе выявлены низкие значения нейротизма, данный показатель характеризует сотрудников как эмоционально-стабильных, обладающих спокойствием, уравновешенных, уверенных и решительных.

Умеренные значения ситуативной и личностной тревожности характеризует надежность сотрудников в процессе деятельности в экстремальных условиях

### **Библиографический список**

1. Аболин, Л.М. Эмоциональная устойчивость в напряженной деятельности, ее психологические механизмы и пути повышения: дисс. ... докт. психол. наук. – М., 1989. – 34 с.
2. Агавелян, В.С. Психология состояний / В.С. Агавелян. – М.: Просвещение, 2000. – 200 с.
3. Гольцева Т.П. Особенности профессиональной деятельности сотрудников полиции, влияющие на возникновение негативных психических состояний. Психология человека интернет журнал. 2012. (<http://psibook.com/articles/osobennosti-professionalnoy-deyatelnosti-sotrudnikov-politsii-vliyayuschie-na-vozniknovenie-negativnyh-psihicheskikh-sostoyaniy.html>)
4. Маришук, В.Л. Назначение и применение психодиагностических методик / В.Л. Маришук, Ю.М. Блудов. – М.: Просвещение, 2002. – С. 8–16.
5. Маришук, В.Л. Поведение и саморегуляция человека в условиях стресса / В.Л. Маришук, В.И. Евдокимова. – СПб.: Питер, 2001. – 228 с.
6. Практикум по психологии состояний: Учебное пособие / Под ред. А.О.Прохорова. – СПб.: Речь, 2004, – С. 122–123.
7. Родионов, А.В. Психофизическая тренировка [Текст] / А.В. Родионов. – М.: ТОО «Дар», 1995. – 64 с.
8. Ханин Ю.Л. Исследование тревоги в спорте // Вопр. психологии. 1978.
9. Ханин Ю.Л. Стандартный алгоритм адаптации зарубежных опросных методов // Психологические проблемы предсоревновательной подготовки квалифицированных спортсменов. – Л., 1977.
10. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность. В 2-х тт. Т. 1. – М., 1986.
11. Щербатых, Ю.В. Психология стресса и методы коррекции / Ю.В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2012. – 256 с.

Макунина О.А., Якубовская И.А.  
Россия, г. Челябинск

### **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ ВЫПУСКНЫХ КЛАССОВ, ИХ РОЛЬ В ФОРМИРОВАНИИ БЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

Неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья детей и подростков явились причиной возрастания до 80 % числа юношей и девушек, имеющих по состоянию здоровья ограничения к получению профессионального образования и трудовой деятельности[4].

Лонгитюдные исследования по изучению развития школьников [6] выявили затухшие акселерации постепенный рост децелерации. Количество низкорослых детей увеличилось в 20 раз. Выросла детская смертность, высок процент хронических заболеваний у детей и подростков (до 60–70%); уменьшается 1-ая группа здоровья, наблюдается увеличение враждебных и приобретенных заболеваний у новорожденных, и увеличение учащихся имеющих отклонения состояния здоровья к моменту окончания школы.

Определяющее значение для формирования индивидуальных особенностей поведения человека при различных типах деятельности имеет подвижность нервных процессов [5,6].

Подвижность нервных процессов связана с такими динамическими параметрами деятельности человека, как объем, ритм, предельных темп [2]. Известно, что индикаторами подвижности нервных процессов является скорость возникновения движения нервного процесса, иррадиация и концентрация, скорость прекращения нервного процесса. Эффективность обучения во многом зависит от знаний индивидуально-типологических способностей учащихся.

Целью настоящего исследования явилось изучение психофизиологических особенностей учащихся выпускных классов.

Организация исследования: в исследовании принимали участие 92 учащихся 11 классов, из них 43 мальчика и 47 девочек.

Метод исследования: оценка психофизиологических показателей проводилась с помощью АПК «НС – Психотест», («Нейрософт» г. Иваново). Регистрировались основные показатели психофизиологического статуса: сила нервной системы, подвижность нервных процессов, функциональная лабильность. Применялись методики: критическая частота слияния мельканий (КЧСМ), теппинг-тест, простая зрительно-моторная реакция, реакция на движущийся объект помехоустойчивости.

Методика определения КЧСМ определяет возбудимость зрительного анализатора. Известно, что показатель КЧСМ повышается с возрастом. Для измерения КЧСМ использовалась зрительно-моторная труба. Предъявлялись раздражители (световой сигнал) в нарастающем и убывающем темпе с частотой от 5 до 75 Гц.

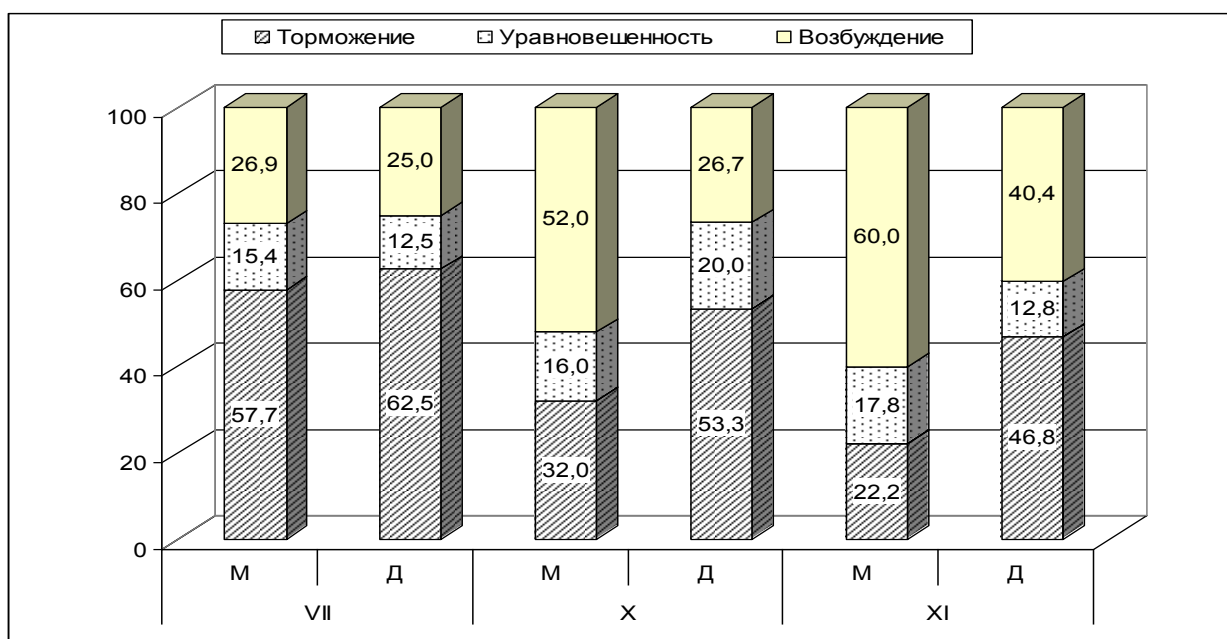
Результаты исследования обработаны на персональном компьютере с использованием современных электронных таблиц программы Microsoft Excel пакета Microsoft Office XP (2007). Анализ материала проводился методом математической статистики. Оценка достоверности различий средних значений показателей сравниваемых групп определялась по t-критерию Стьюдента [3].

Известно, что условия образовательной среды являются доминирующим фактором в формировании целого комплекса функциональных состояний учащихся, отражающих своеобразный синдром «школьных нарушений» в деятельности жизнеобеспечивающих систем организмов. Однако, указанные в литературе функциональные нарушения и отклонения органов и систем организма школьника как результат вероятной неудовлетворительной адаптации к условиям образовательной среды, есть лишь следствие, выраженное в конкретном соматическом, трофологическом, психологическом и иных статусах.

Психофизиологическое обследование позволило оценить индивидуальные (типологические) особенности функционального состояния центральной нервной системы учащихся в ходе их учебной деятельности.

Ряд авторов [1,2,5,6] считают, возрастание неуравновешенности, эмоциональности, резкую смену настроения, критическое отношение, самостоятельность действий и принятие решений- особенностью юношеского возраста подкрепляемой, кроме того, силой нервной

системы. Так, количество юношей с сильной нервной системой к 16–17 годам увеличивается 5,6 раза по сравнению с их количеством учащихся 12–13 лет. У девушек этот «прирост» к одиннадцатому классу составил всего 2,7 раза (рис. 1). Среди юношей выпускных классов доля учащихся со слабостью нервных процессов была меньше, чем девушек на 41,5%.



**Рис. 1. Соотношение количества учащихся с различными качественными характеристиками силы нервных процессов, %**

Подобные тенденции отмечены и при анализе результатов, характеризующих концентрацию возбуждения нервных процессов. Следует отметить, что к концу периода обучения в средней школе среди девушек выявлены представительницы с иррадиацией возбуждения нервных процессов, тогда как среди мальчиков такой особенности не обнаружено (рис. 2).

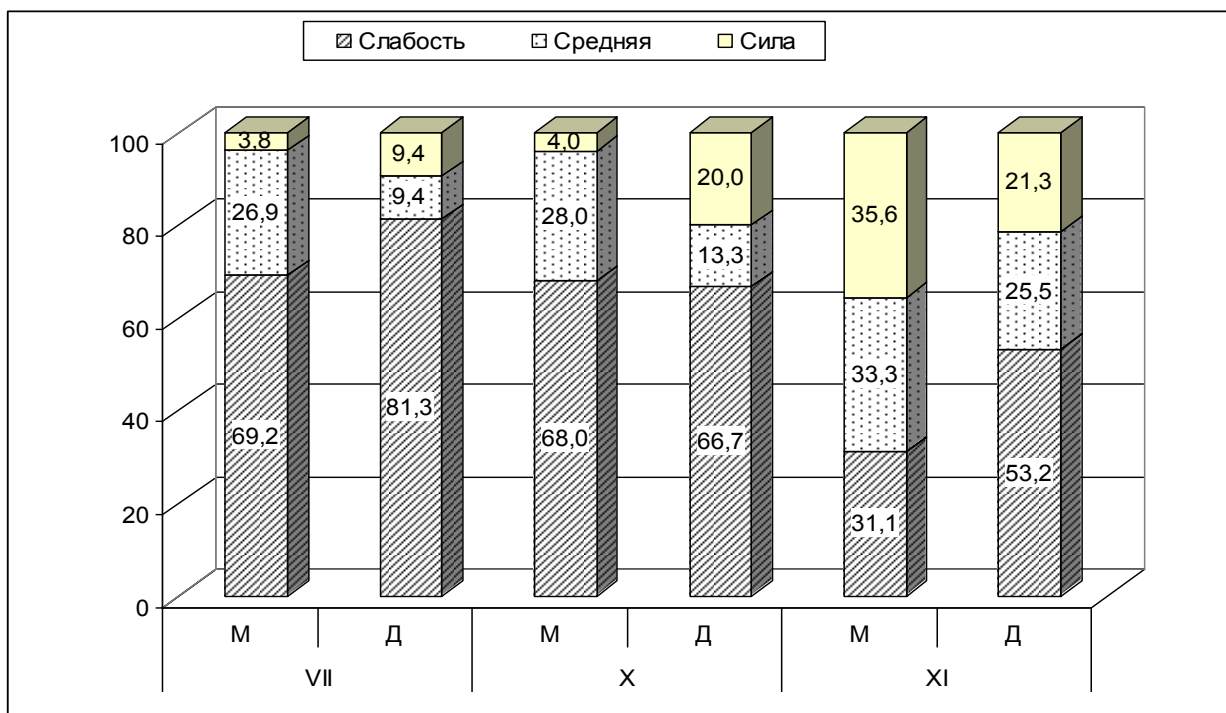
Исходя из указанного выше, следует отметить относительно гармоничное психофизиологическое развитие школьников за исследуемый период. Однако выявлены половые различия в проявлении таких свойств как сила, уравновешенность и концентрация возбуждения у школьников выпускных классов. Полученные материалы позволяют составить условную модель выпускника, в содержание которой отражены свойства нервной системы.

Юноши-выпускники характеризуются преобладанием процессов возбуждения (60% учащихся), равной долей учащихся по показателю силы нервных процессов: 33,3 % – средняя, сильная – 35,6 %, слабая – 31,1 %), высокой концентрацией процессов возбуждения (76,9 %).

Среди девушек-выпускниц доля лиц с преобладанием процессов возбуждения составила 46,8 %, а торможения – 40,4 %; школьниц с преобладанием процессов возбуждения), выраженную слабость нервных процессов выявили у 53,2 %, высокую концентрацию процессов возбуждения у 81,3 % обследованных.

Таким образом, психофизиологические показатели расширяют представления о топологических особенностях нервной системы в зависимости от возраста на этапе выбора будущей профессии, то становится очевидной важность изучения показателей функционального состояния центральной нервной системы и определения индивидуальных психофизиологических особенностей организма.





**Рис.2. Соотношение количества учащихся с различными качественными характеристиками концентрации возбуждения нервных процессов, %**

Полученные материалы позволяют сделать выводы о психофизиологических особенностях учащихся выпускных классов:

1. Для юношей-выпускников частота встречаемости психофизиологических показателей, характеризующих среднюю силу и высокую концентрацию возбуждения нервных процессов наблюдается в 60 % случаев); для девушек-выпускниц характерны слабость нервной системы (53,2 %), преобладание процессов торможения (46,8 %) и высокая концентрация процессов возбуждения (81,3 %). С возрастом отмечено увеличение количества учащихся с преобладанием процессов возбуждения.

2. У юношей выявлено преобладание «инвертированных» результатов выполнения тестов, характеризующих лабильность нервных процессов («Таппинг-тест»), концентрацию и устойчивость внимания (тест «Красно-черные таблицы»). У девушек наряду с преобладанием процессов возбуждения и уравновешенностью нервных процессов выполнение указанных тестов сопровождается более высоким показателем ошибочных действий по сравнению с юношами ( $p < 0,5 - < 0,001$ ).

3. Возрастная динамика психофизиологических показателей школьников отражает напряжение процессов адаптации в старших классах, что считается с более высоким, чем по другим регионам России, уровнем заболеваемости и ростом количества детей (в 1,45 раза), отнесенных к вспомогательным уровням здоровья.

### **Библиографический список**

1. Гумин А.В., Засядько К.Ч., Зайцева С.Д., Красичков Д.В. Психофизиологические и физиологические аспекты динамики адаптации учащейся молодежи к учебному процессу. Гумин А.В., Засядько К.Ч., Зайцева С.Д., Красичков Д.В. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – № 7, 2008. – С. 922–927.
2. Кудря Н.С., Корягина Ю.В. Лечебная физкультура и спортивная медицина. Кудря Н.С., Корягина Ю.В. 2012, № 2, – С. 17–21.

3. Лапач, С.Н. Статические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel [Текст] / С.Н. Лапач, А.В. Чубенко, П.Н. Бабич. – К.: МОРИОН, 2001. – 408 с.
4. Рапопорт И. К. Состояние здоровья школьников и проблемы выбора профессии Рапопорт И. К // гигиена и санитария 2009, № 2. – С. 36–38.
5. Шибкова Д.З , Макунина О.А , Якубовская И.А. Психофизиологические особенности учащейся 14–17 лет. Шибкова Д.З , Макунина О.А., Якубовская И.А. // Вестник ЧГПУ, 2008, №9. – С. 258.
6. Шибкова Д.З, Семякова М.В. Развитие лабильности нервной системы в возрасте 10–16 лет. Шибкова Д.З, Семякова М.В // Вестник Психофизиологии. – № 2, 2013. С. 47–50.

Махмутьева Ю.М., Кошелев Д.И., Башкатов С.А.  
Россия, г. Уфа  
ekstrovert69@mail.ru

### **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА ПРИ СУБЪЕКТИВНОМ БЛАГОПОЛУЧИИ**

Экономические и социальные достижения многих развитых стран мира, в том числе России, в последние десятилетия прошлого и начала нашего века позволяют говорить о создании многих объективных предпосылок, способных обеспечивать благополучие своих граждан. Однако, несмотря на это, как показывают социологические и психологические исследования, уровень субъективного благополучия вырос не так значительно, как материальные и социальные блага, а по некоторым показателям, например, «ощущение счастья», развитые страны Европы и Америки отстают от некоторых слаборазвитых стран Африки (Селигман М., 2006). Эти факты говорят об актуальности и необходимости исследований, направленных не только на изучение объективных факторов, обеспечивающих благополучие, но и таких феноменов как личное счастье, удовлетворенность жизнью, личностное благополучие и т.д. В этой связи ожидается большая научно-практическая значимость выяснения биологических основ этих психических явлений, что позволит в перспективе разработать новые подходы к коррекции и профилактике неблагоприятных психических состояний, таких как тревога, депрессия, агрессия, физиологический аффект и др.

Экспериментальными исследованиями, в том числе сотрудников Башкирского государственного университета, Калимуллиной Л.Б. и Ахмадеева А.В. (2013) доказано участие дофамина в позитивном функционировании организма. Большинство исследователей признано, что дофамин играет ведущую роль в процессах «положительного» подкрепления, и в настоящее время нейрофизиологи однозначно рассматривают его в качестве химического эквивалента положительной эмоции или «молекулы удовольствия». Доказано, что выделение дофамина происходит при возникновении эмоционально-положительного состояния и повышает тонус эмоционально-положительной системы мозга (Ахмадеев А.В., Калимуллина Л.Б., 2013).

На основе вышеизложенного можно предполагать, что высокая активность дофаминергических процессов будет наблюдаться у лиц с позитивными личностными особенностями, в частности, относящихся к системе «Большой пятерки», такими как экстраверсия, открытость опыту, сотрудничество, добросовестность. И, наоборот, активность дофаминергических процессов будет снижена у лиц с выраженным нейротизмом. Не вызывает сомнений, что динамика этих процессов имеет свое отражение в физиологических показателях зрительного анализатора, функционирование которого во многом сопряжено с дофаминергическими

структурами головного мозга (Сапронов Н.С., и др., 2009). Поэтому предлагается впервые провести исследования, направленные на выявление зависимостей между показателями личностного благополучия, характерологической позитивности и характеристиками зрительного анализатора, а также оценить особенности выраженности этих показателей у субъективно благополучных и неблагополучных испытуемых. Выявленные закономерности позволят создать технологию оценки прогнозирования субъективного благополучия человека по физиологическим характеристикам зрительной системы, что позволит внести вклад в решение фундаментальной проблемы выяснения биологических предикторов благополучия как социальной проблемы.

В этой связи добавим, что зрительный анализатор человека является сложной нервно-рецепторной системой, предназначенной для восприятия и анализа световых раздражений. Согласно современным представлениям, в нем, как и в любом анализаторе, имеются три основных отдела – рецепторный, проводниковый и корковый. В периферических рецепторах – сетчатке глаза – происходят восприятие света и первичная обработка зрительной информации. Корковый отдел зрительного анализатора интегрирует информацию, поступающую как от сетчатки, так и от глазодвигательных структур.

Многочисленными исследованиями, посвященными изучению физиологической роли нигростриатной дофаминергической системы показано, что управление психомоторными процессами на уровне стриатума тесно связано с обменом дофамина (Hampson E.C. et al., 1992). Были получены данные, указывающие на существенную роль в мозговой деятельности восходящих мезокортикальных дофаминергических проекций (Bodis-Wollner I et al., 1998). Согласно общепринятой на данный момент точке зрения, мезокортикальная и мезолимбическая системы вовлечены в механизмы памяти и обучения (Орловская Д. Д., 1999). Есть данные об участии мезокортикофронтальной системы дофаминовых нейронов в реакции животных на стресс и регуляцию эмоциональных состояний (Bodis-Wollner I et al., 1998). В ходе эксперимента у мышей и крыс вызывали аффективные реакции и по изменению содержания дигидроксифенилуксусной кислоты и дофамина во фронтальном неокортексе судили о влиянии стресса на данную систему (Bodis-Wollner I et al., 1998). С нарушением дофаминергической системы связывают такие расстройства, как ангедония, депрессия, деменция, патологическая агрессивность, фиксация патологических влечений, синдром персистирующей лактореи-аменореи, импотенция, акромегалия, синдром беспокойных ног и периодических движений в конечностях (He S et al., 2005).

Таким образом, дофамин естественным образом вырабатывается в больших количествах во время позитивного, по субъективной оценке человека, опыта (He S et al., 2005). Благополучие и здоровье личности представляют собой непрерывный процесс восхождения и осуществления личностной самоактуализации; неблагополучие и болезнь влекут за собой неспособность стать полноценным человеком (Bodis-Wollner I et al., 1998). Основной теоретической гипотезой проведенного нами исследования было предположение существования функциональной зависимости между физиологическими показателями зрительного анализатора и характеристиками субъективного благополучия человека. Эмпирическая гипотеза исследования заключалась в том, что существуют различия выраженности физиологических показателей зрительного анализатора у субъективно благополучных и неблагополучных испытуемых.

#### **Материалы и методы исследования**

В исследовании приняли участие 47 студентов обоего пола 1 курса биологического факультета БашГУ в возрасте 17–19 лет.

Состояние зрительного анализатора оценивали по анатомическим и функциональным показателям. В качестве анатомических характеристик использовали параметры оптической системы глаза, включавшие в себя клиническую рефракцию, размеры и преломляющую силу роговицы и длину глазного яблока. Показателями эффективности работы зрительного анализатора выступала острота зрения, как интегральный показатель разрешающей возможности зрительной системы индивида и параметры движений глаза в различных тестовых условиях. Остроту зрения измеряли по специальным таблицам с кольцами Ландольта и знаками Снеллена, дававшими возможность измерения остроты зрения до 2.0 с шагом 0.1. Движения глаза регистрировались в течение 30 секунд при монокулярной фиксации, что позволяло получить 750 положений глаза относительно центра мишени с пространственным разрешением 6 угловых минут и временным разрешением 25 Гц. Учитывали горизонтальный и вертикальный размер области фиксации и среднюю скорость движений глаза во время теста. Регистрация движений глаза проводилась в следующих тестовых условиях: фиксация одиночного объекта (крест с угловым размером 1 градус), фиксация пустого поля в условиях периферической помехи (4 креста, удаленных на 5 (X-5, Y-5) или 10 градусов (X-10, Y-10) от центра тестового поля) и фиксация пустого поля. Совокупность результатов позволяла получить полноценную информацию о способности к контролю глазодвигательной активности, устойчивости внимания и активности центральной части поля зрения.

Субъективное благополучие испытуемых оценивали психометрически с помощью Эмоционального теста Фордайса (Башкатов С.А., 2013).

Статистическую обработку данных проводили с помощью t-критерия Стьюдента.

### **Результаты и обсуждение**

По результатам психологического тестирования было выявлено 9 субъективно благополучных студентов (5 девушек и 4 юноши) и 8 неблагоприятных (4 девушки и 4 юноши). Сравнение анатомических параметров глазного яблока и составляющих оптической системы глаза не выявило статистически значимых различий между группами. Острота зрения также статистически не различалась между группами, что позволяет сделать вывод о несводимости понятия субъективного благополучия к возможностям центрального зрения и разрешающей способности зрительной системы. Кроме того, это определяется отсутствием в нашей выборке испытуемых с выраженной патологией органа зрения.

Таким образом, принимая во внимание наличие в группе испытуемых с клинически выраженными нарушениями оптической системы глаза и снижением функциональных показателей зрительной системы, наши данные свидетельствуют в пользу предположения, что субъективное «благополучие» или «неблагополучие» не сводится к наличию или отсутствию анатомических или рефракционных нарушений. Это согласуется с мнением других исследователей (Ахмадеев А.В., Калимуллина Л.Б., 2013).

Сравнение выраженности физиологических показателей в группах выявило ряд статистически достоверных различий ( $p < 0,05$ ) и тенденций существования этих различий ( $p < 0,1$ ) (табл. 1 и 2).

Таблица 1

### **Результаты сравнения средних значений глазодвигательной активности правого глаза благополучных (n1) и неблагоприятных испытуемых (n2)**

Показатель	n1	X1±ΔX1	n2	X2±ΔX2	t	p
X2-10	9	1,75±1,16	8	0,90±0,30	2,024	0,0611
Y1-10	9	-1,07±0,55	8	-0,66±0,16	-2,0109	0,0627

**Примечание:** n – количество испытуемых; X – среднее значение; X – стандартное отклонение; t – критерий Стьюдента; p – вероятность нулевой гипотезы; X2-10 – размер фиксационного поля по горизонтали в тесте с периферической помехой; Y1-10 – размер фиксационного поля по вертикали в тесте с периферической помехой.

Таблица 2

**Результаты сравнения средних значений глазодвигательной активности левого глаза благополучных (n1) и неблагополучных испытуемых (n2)**

Показатель	n1	X1±ΔX1	n2	X2±ΔX2	t	p
X1-5	9	-0,93±0,53	8	-0,46±0,22	-2,2799	0,0377
Y1-5	9	0,22±0,05	8	0,17±0,05	1,9510	0,0699
Y1-10	9	-0,93±0,46	8	-0,56±0,23	-2,1058	0,0525

**Примечание:** n – количество испытуемых; X – среднее значение; X – стандартное отклонение; t – критерий Стьюдента; p – вероятность нулевой гипотезы; X1-5 – размер фиксационного поля по горизонтали в тесте с периферической помехой; Y1-5 – размер фиксационного поля по вертикали в тесте с периферической помехой.

Было установлено, что показатели глазодвигательной активности благополучных испытуемых по абсолютной величине выше, чем у неблагополучных: «X2-10» в 1,94; «Y1-10» в 1,62 (табл. 1); «X1-5» в 2,02; «Y1-5» в 1,29; «Y1-10» в 1,66 раза (табл. 2). Анализ этих параметров движений глаза при фиксации выявил особенности моторной активности при фиксации в группах. В тесте с необходимостью центральной фиксации испытуемые обеих групп демонстрировали схожие показатели. Это согласуется с данными измерения остроты зрения и указывает на наличие устойчивого внимания у испытуемых исследуемых групп. В тестах с периферической помехой более концентрированное фиксационное поле обнаруживалось у испытуемых «неблагополучной» группы. При этом, данный эффект, вероятно, определялся особенностями распределения активности в центральном поле зрения и способностью к перестройке структуры оперативного поля зрения (Гиппенрейтер Ю.Б., 1978). Такое предположение опирается, прежде всего, на отсутствие различий между группами в тесте с фиксацией пустого поля. Следовательно, данные различия не могут определяться особенностями функционирования двигательной системы глаза. Еще одним возможным объяснением более обширной области фиксации в группе «благополучных» студентов кроме возможных особенностей распределения внимания, является относительно большая площадь области нечувствительности зрительной системы к сдвигу зрительной оси глаза (Глезер В.Д., 1975). Такое увеличение может определяться изменением размера рецептивных полей зрительной системы при появлении объектов на периферии поля зрения. Какой механизм определяет обнаруженные эффекты не вполне ясно.

Известно, что дофаминэргические нейроны сетчатки активно участвуют в процессах темновой адаптации и пространственной настройке зрительной системы, а значит связаны с изменением размера рецептивных полей (Manglapus et al., 1998). Можно предполагать, что субъективная оценка благополучия и относительное увеличение размера области фиксации при периферической помехе в основе своей могут зависеть в том числе от активности дофаминэргических структур мозга и сетчатки. Однако такое предположение нуждается в проведении дополнительных исследований.

Можно предполагать, что более высокая степень активности центральной части поля зрения связана с привычным стереотипом зрительной работы и концентрацией внимания. Не исключено, что такой стереотип зрительной работы задействует в большей степени структуры левого полушария, как более вовлеченного в произвольные виды деятельности. В таком случае, субъективное «благополучие» студентов может быть эффектом более высокой активности левого полушария относительно правого. Из клинических наблюдений за поведением и субъективным ощущением пациентов с расщепленным мозгом известно, что пациенты с более высокой активностью левого полушария более оптимистичны, нежели пациенты с большей активностью правого полушария головного мозга (Балонов Л.Я., и др., 1985).

#### **Выводы**

1. Не выявлены различия в анатомических параметрах оптической системы глаза и остроте зрения у «благополучных» и «неблагополучных» студентов ( $p > 0.05$ ).
2. Параметры фиксации одиночного объекта и пустого поля не имели статистически значимых различий у «благополучных» и «неблагополучных» студентов ( $p > 0.05$ ).
3. В условиях периферической помехи «благополучные» студенты демонстрировали менее устойчивую фиксацию, что может указывать на относительно большую активность центральной части поля зрения. Различия между группами были статистически значимыми.

#### **Библиографический список**

1. Ахмадеев А.В., Калимуллина Л.Б. Структурно-количественная характеристика миндалевидного комплекса предпочитающих и не предпочитающих алкоголь крыс // Международный журнал экспериментального образования, № 3, 2013. – С. 9.
2. Балонов Л.Я., Деглин В.Л., Черниговская Т.В. Функциональная асимметрия мозга в организации речевой деятельности // Сенсорные системы. Сенсорные процессы в асимметрии полушарий – Ленинград: Наука, 1985. – С. 99–114.
3. Башкатов С.А. Зависимость характеристик личностного благополучия от социально-биологических показателей // Вестник ВЭГУ, Т. 64, № 2, 2013. – С. 10–20.
4. Гиппенрейтер Ю.Б. Движение человеческого глаза // Инженерная психология. – М.: МГУ, 1978. – С. 256.
5. Глезер В.Д. О модели зрительной фиксации объекта и функциях микроскачков глаз // Моторные компоненты зрения. – М., Наука, 1975. – С. 56–68.
6. Орловская Д.Д. Структурно-функциональные основы деятельности мозга // Руководство по психиатрии (в 2 т.). Под ред. А.С. Тиганова. М: Медицина, 1999. – С. 110–126.
7. Сапронов Н.С., Федотова Ю.О., Баришполец В.В. // Экспериментальная и клиническая фармакология, № 3, 2009. – С. 44–49.
8. Селигман М. Новая позитивная психология: Научный взгляд на счастье и смысл жизни: пер. с англ. // М. Селигман. – М.: София, 2006. – С. 368.
9. Bodis-Wollner I, Tzelepi A. The push-pull action of dopamine on spatial tuning of the monkey retina: the effects of dopaminergic deficiency and selective D1 and D2 receptor ligands on the pattern electroretinogram // Vision Res, V.38., 1998. P. 1479–1487.
10. Hampson EC, Vaney DI, Weiler R. Dopaminergic modulation of gap junction permeability between amacrine cells in mammalian retina // J Neurosci, V.12, 1992. P. 4911–4922.
11. He S, Weiler R, Vaney DI. Endogenous dopaminergic regulation of horizontal cell coupling in mammalian retina // J Comp Neurol, V.418. 2000. P. 33–40.

12. Manglapus MK, Iuvone PM, Underwood H, Pierce ME, Barlow RB. Dopamine mediates circadian rhythms of rod-cone dominance in the Japanese quail retina // J Neurosci, V.19, №10, 1999. P. 4132–4141.

Лапшина Л.М.  
Россия, г. Челябинск  
lapshinalm728@mail.ru

## **ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЛУХОВЫХ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ У ПОДРОСТКОВ С НАРУШЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОГНИТИВНЫХ ЗАДАНИЙ**

На современном этапе развития психофизиологической науки особо актуальными остаются вопросы изучения механизмов мозговой деятельности при различных патологических состояниях ЦНС в детском возрасте [4; 7], в частности, при нарушении интеллекта (легкой умственной отсталости) через высокоинформативные с точки зрения научного исследования и доступные с точки зрения практического использования в повседневной практике показатели.

Такому критерию полностью отвечает метод вызванных потенциалов (ВП) [2; 3; 5], т.к. ВП являются индикаторами электрических процессов работы мозга, связанных с механизмами восприятия информации и ее обработки [9; 10]. В отношении детей с нарушением интеллекта последнее тем более актуально, что основное проявление нарушенного развития у них находится в познавательной сфере и, по мнению классиков олигофренопсихологии проявляется, прежде всего, в своеобразии механизмов восприятия информации и ее обработки [9].

Проведено исследование когнитивных слуховых вызванных потенциалов (СВП) по методике  $R_{300}$  в группах подростков с нормальным и нарушенным умственным развитием. В исследовании приняли участие подростки с нормальным и нарушенным интеллектуальным развитием общим количеством 48 человек. Испытуемые были разбиты на две группы:

– ГО (группу обследования) составили дети 12–14 лет с диагнозом  $F_{70}$  «олигофрения в легкой степени дебилности» в количестве 26 человек, все они обучались в коррекционном образовательном учреждении специальной коррекционной общеобразовательной школе VIII вида (для умственно отсталых школьников) № 119 г. Челябинска не первый год. Все дети с процедурой снятия электроэнцефалограммы были знакомы, так как проходили ее не в первый раз;

– ГК (группу контрольную) составили дети того же возраста – учащиеся общеобразовательной школы № 112 г. Челябинска в количестве 22 человек, имеющие по результатам психологического обследования уровень умственного развития в пределах возрастной нормы.

Регистрацию СВП осуществляли по классической методике на многоканальном электроэнцефалографе «Нейрон-Спектр-4, 4/ВП» фирмы «НейроСофт». Исследование основывается на подаче в случайной последовательности двух стимулов, один из которых незначим, а другой является значимым, и на него испытуемый должен реагировать [4; 5]. Незначимый стимул  $f=1000$  Гц подавался с вероятностью 0,7. Значимый стимул  $f=2000$  Гц подавался в случайной последовательности с вероятностью 0,15 в каждое ухо; всего было дано 100 звуковых сигналов-щелчков. Задача испытуемых состояла в подсчете «про себя» количества значимых стимулов. По окончании исследования СВП испытуемые должны были назвать результат своих подсчетов. Подробно процедура обследования и обработки результатов описана в наших ранее представленных работах [6].

В рамках данного исследования графическая кривая СВП наиболее интересна в области компонента  $P_3$ , т.к. компонент  $P_3$  связан с рядом процессов психической деятельности человека, лежащих в основе интеллектуальной деятельности, начиная с ориентировочной реакции и привлечения внимания и до принятия решений [5; 6; 7].

Современная электрофизиологическая наука дифференцировано подходит к анализу параметров волны  $P_3$ , выделяя в ней два компонента –  $P_{3a}$  и  $P_{3b}$ .

Результаты исследования основных параметров компонентов  $P_{3a}$  и  $P_{3b}$ , приведенные в работах ряда авторов [2; 7; 11], показали, что пик амплитуды обоих компонентов волны  $P_3$  приходится на те участки мозга, которые активно включаются как в строго определенные виды когнитивной деятельности ( $P_{3a}$ ), так и в различные когнитивные процессы решения задачи ( $P_{3b}$ ).

В данном эксперименте особое внимание уделялось изменениям компонента  $P_3$  ( $P_{300}$ ) в лобных отведениях правого и левого полушарий как наиболее информативных для исследования длиннотентных компонентов ВП при когнитивной деятельности [1; 3; 10; 11].

Результаты анализа выполнения интеллектуального теста подростками в ГК демонстрируют высокое качество его выполнения: 86,37% учащихся (19 чел. из 22) справились с заданием на абсолютном показателе, т.е. верно сосчитали количество значимых стимулов – 30.

Данные амплитудно-временных характеристик волны  $P_3$  в ГК показывают, что все ее параметры находятся у подростков в пределах возрастной нормы [8; 9] как в ситуации опознания незначимых стимулов, так и в ситуации привлечения внимания к значимому стимулу; при этом временные параметры волны  $P_3$  в ГК преимущественно представлены в длинноволновом диапазоне  $P_3$ , т.е. в  $P_{3b}$  – диапазоне.

Анализ результатов исследования амплитудно-временных характеристик волны  $P_3$  в ГО показывает, что все исследуемые параметры, хотя и не выходят за пределы возможных критических абсолютных показателей, тем не менее, статистически достоверно меньше, чем в ГК ( $p \leq 0,5$ ). Следует отметить, что разброс индивидуальных показателей латентности отличается большим спектром, чем амплитудный разброс. Латентный период и на опознание значимого стимула в ГО в целом значительно короче, чем в ГК; показатели смещены в сторону коротких диапазонов компонента  $P_3$ , т.е.  $P_{3a}$ , а качество выполненного когнитивного задания можно оценить как низкое: из 26 подростков ГО на абсолютный результат справились с предложенным заданием только 5 человек (19,25%). Остальные 21 учащийся допустили ошибки, разброс абсолютных показателей которых составил от 8 до 57.

Анализируя результаты исследования амплитудно-временных параметров волны  $P_3$  в ГО, следует отметить, что данные нашего исследования согласуются с результатами клинико-психологического исследования [9], которые объясняют такие показатели латентности правого и левого полушария «примитивностью первичного сенсорного анализа стимула» (термин М. Н. Фишман), осуществляемого в структурах правого полушария у детей с нарушением интеллекта, т.е. осуществляемого на недостаточном уровне.

Именно достаточно короткий промежуток времени, затрачиваемый правым полушарием на анализ релевантного стимула, является показателем примитивности первичного сенсорного анализа, который, возможно, затрудняет качественный окончательный анализ, осуществляемый в левом полушарии. Это связано с необходимостью большего времени на мозговую организацию таких сложных когнитивных функций как сравнение и дифференциация, лежащих в основе дифференциации значимых и незначимых сигналов и осуществляемых окончательно в левом полушарии. На кривой ВП это, очевидно, может выразиться в появле-



нии межполушарной асимметрии при обработке значимого стимула [6; 10; 11], что наблюдается в ГК и не было обнаружено в ГО.

### **Библиографический список**

1. Альтман Я.А. Роль фазовых изменений в звуковом сигнале при локализации звукового образа / Я.А. Альтман, Н.П. Бехтерева, С.Ф. Вайтулевич, Н. И. Никитин // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2003. – Т. 89. – № 3. – С. 271–279.
2. Дорохов В.Б. Слуховые вызванные потенциалы и нарушения психомоторной деятельности, вызываемые засыпанием [Текст] / В.Б. Дорохов, Ю.С. Вербицкая, Т.П. Лаврова // Журнал высшей нервной деятельности. – 2009. – Т. 59. – № 2. – С. 133–143.
3. Дорошенко В.А. Метод регистрации вызванных потенциалов мозга / В.А. Дорошенко, М.В. Полякова. – В кн.: Методы исследований в психофизиологии / под ред. А. С. Батуева. – СПб.: Изд-во С.-Петербурга. ун-та, 1994. – 144 с.
4. Зенков Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней: Руководство для врачей / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин. – М.: Медицина. – 1991. – С. 147–342.
5. Кулаичев А.П. Компьютерный контроль процессов и анализ сигналов / А.П. Кулаичев. – М.: Информатика и компьютеры, 2002. – С. 199–212.
6. Лапшина Л.М. особенности волны P<sub>3</sub> слуховых вызванных потенциалов подростков с нарушением интеллекта / Л.М. Лапшина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения: сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. Часть 1 / под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, – 2010. – С. 121–126.
7. Стрелец В.Б. Многопараметрический комбинаторный анализ ритмов ЭЭГ в норме и при шизофрении / В.Б. Стрелец, В.Ю. Новотоцкий-Власов, Ж.В. Гарах, В.А. Желиговский, А.Я. Каплан // Журнал высшей нервной деятельности. – 2007. – Т. 57. – № 6. – С. 684–691.
8. Фарбер Д.А. Возрастные особенности пространственно-временной организации электрической активности мозга в состоянии спокойного бодрствования / Д.А. Фарбер, Г.М. Фрид // Формирование системной организации психофизиологических функций в процессе индивидуального развития ребенка. – М.: Наука, 1982. – С. 8–17.
9. Фишман М.Н. Интегративная деятельность мозга детей в норме и патологии / М.Н. Фишман. – М.: Педагогика, 1989. – С. 59–117.
10. Campbell K.B. Event-Related Potential Measures of the Inhibition of Information Processing: II. The Sleep Onset Period / K.B. Campbell, I.M. Colrain // Int. J. Psychophysiol. – 2002. – N 46. – P. 197–214.
11. Picton T.W. The P300 Wave of the Human Event-Related Potential / T.W. Picton // J. Clin. Neurophysiol. – 1992. – N 9. – P. 456–479.

Будук-оол Л.К., Сарыг С.К., Ховалыг А.М.  
Россия, г. Кызыл  
*buduk-ool@mail.ru*

### **СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ПЕРВОКУРСНИКОВ ТУВЫ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ И АГРЕССИИ**

Социально-психологическая адаптация первокурсников заключается в приспособлении как к социально новым условиям жизни, так и к условиям новой учебной деятельности в вузе.

Студенческие годы совпадают с периодом окончательного формирования физиологических и психологических функций организма, высокая пластичность нервной системы в этот

период развития обеспечивает оптимальную адаптацию к обучению и внешнесредовым факторам. Однако дискомфортные условия проживания усложняют адаптивные процессы, снижают работоспособность, ухудшают состояние здоровья и успешность обучения студентов.

Для оценки пригодности территории для жизнедеятельности населения, широко используется физико-географическая характеристика дискомфортных условий проживания населения. Значительное напряжение компенсаторно-приспособительных систем организма выявляется в регионах с дискомфортными условиями проживания (Добродеева Л. К. и др., 1991). Природная дискомфортность Республики Тува, определяемая биоклиматическим индексом суровости метеорежима колеблется в диапазоне от 196,7 до 283,3, что соответствует уровню от экстремальных до относительно дискомфортных условий проживания (Эрдыниева Л.С., 2010).

Целью исследования явилось изучение состояния социально-психологической адаптации студентов первого курса, проживающих в условиях дискомфортного южно-сибирского региона, в зависимости от уровня тревожности и агрессии.

Объектом исследования служили студенты 1 курса тувинской национальности. Оценка эмоционального состояния включала определение уровня реактивной и личностной тревожности с помощью теста Ч.Д. Спилбергера в модификации Ю.Л. Ханина (1978). Уровень социально-психологической адаптированности студентов диагностировали по К. Роджерсу и Р. Даймонду в модификации Л.К. Осницкого (1998). Уровень агрессии определяли по А. Бассу и А. Дарки.

Первокурсники Тувинского университета характеризуются низкой ситуативной тревожностью (СТ) и умеренным уровнем личностной тревожности (ЛТ) (табл.1).

Гендерный анализ тревожности указывает на более высокий уровень у девушек. Так, оценка индивидуальных показателей, хотя и свидетельствует о том, что основная доля лиц имеет низкую РТ, при этом среди девушек таковых меньше на 11,5%, более того, среди девушек 1,3% лиц с высоким уровнем РТ. У девушек на 25,5% больше лиц, относящихся к группе с высоким уровнем ЛТ, при этом они также имеют более высокий уровень ЛТ в сравнении с девушками из комфортного региона проживания (Гаврилова И.Н., Горбунов Н.П., 2006).

Таблица 1

**Показатели реактивной и личностной тревожности у студентов (M±m, балл)**

	n	Реактивная тревожность	Личностная тревожность
юноши	87,0	24,9±0,7*	39,6±0,7*
девушки	149,0	27,2±0,6	45,0±0,6

Прим.\* $p \leq 0.05$  статистически значимые различия по полу

У юношей статистически достоверно ниже косвенная, вербальная агрессия, раздражение, обида, подозрительность, чувство вины (табл.2). Девушки отличаются более высокой враждебностью в отличие от юношей, причем она даже выше нормативных значений. Индекс агрессивности у студентов ниже, чем нормативные значения и не отличается по полу.

Опросник социально-психологической адаптации в качестве оснований для адаптации предполагает ряд факторов: принятие себя и других, эмоциональный комфорт, интернальность, т.е. ответственность, независимость поведения, партнерскую позицию, в которой человек способен строить отношения на равных без доминирования и чрезмерного подчинения. В качестве оснований для дезадаптации он предполагает: низкий уровень принятия себя и низкий уровень принятия других, то есть конфронтация с ними, эмоциональный дискомфорт

форт, который может быть весьма различным по природе, сильную зависимость от других, то есть экстернальность, стремление к доминированию. Анализ социально-психологической адаптации первокурсников свидетельствует, что у всех студентов значения шкал теста находятся в пределах нормы.

Таблица 2

### Оценка состояния агрессии у студентов

	Юноши	Девушки
Физическая агрессия	5,0±0,2	4,6±0,2
Косвенная агрессия	3,5±0,2**	4,7±0,1
Раздражение	4,5±0,2*	5,2±0,2
Негативизм	2,3±0,1	2,5±0,1
Обида	3,6±0,2***	4,6±0,2
Подозрительность	6,2±0,2***	7,1±0,1
Вербальная агрессия	6,2±0,2**	7,1±0,1
Чувство агрессии	6,5±0,2	7,1±0,2
Чувство вины	5,2±0,3***	6,4±0,2
Индекс враждебности	9,8±0,4***	11,7±0,2
Индекс агрессивности	16,0±0,5	16,8±0,4

Прим.\* $p \leq 0.05$ , \*\* $p \leq 0.01$ , \*\*\* $p \leq 0.001$  статистически значимые различия по полу

Однако у юношей на уровне статистически значимых различий выше показатели шкал лживости, принятия других (интегральный), эмоциональной комфортности и интернальности. Принятие других (интегральный), эмоциональная комфортность и интернальность – шкалы, указывающие на более высокий уровень социально-психологической адаптации юношей.

Факторный анализ социально-психологической адаптации показал, что первый фактор (с удельным весом у юношей 48,9%, у девушек – 36,6%) можно обозначить как дезадаптированность, включает эмоциональный дискомфорт, непринятие себя, внешний контроль и ведомость. Второй фактор – адаптированность (с удельным весом у юношей 27,9%, у девушек – 23,0%), в который входит принятие себя, принятие других и внутренний контроль. Таким образом, доминирующим фактором социально-психологической адаптации у тувинских студентов является дезадаптированность, указывающая на личностную незрелость, непонимание своих проблем и неспособность справиться с ними.

У юношей с высокой личностной тревожностью по сравнению с юношами, характеризующимися умеренной и низкой тревожностью статистически достоверно выше значения шкал – дезадаптивность, непринятие себя, внешний контроль и ведомость. В группе девушек с высокой личностной тревожностью выше – дезадаптивность, непринятие других, внешний контроль, ведомость. У юношей и девушек с умеренной тревожностью по сравнению лицами с низкой личностной тревожностью выше показатели дезадаптивности, непринятия себя, эмоционального дискомфорта, внешнего контроля и ведомости.

В группе студентов с высоким уровнем личностной тревожности различия по полу отмечены по показателям косвенной и вербальной агрессии, подозрительности, причем девушки имеют более высокие значения этих шкал. В группе студентов с умеренным уровнем личностной тревожности у девушек более высокие показатели обиды, подозрительности,

чувства вины, косвенной агрессии. В группе студентов с низким уровнем ЛТ достоверных различий по полу не обнаружено.

Юноши с высокой личностной тревожностью отличаются более высокими показателями вербальной агрессии, раздражения и обиды в сравнении с юношами с умеренной ЛТ.

Девушки с высокой личностной тревожностью имеют более высокие показатели физической агрессии, раздражению, обиде, чувства вины, а также индекса агрессивности и враждебности в сравнении с девушками с умеренной и низкой личностной тревожностью.

У юношей и девушек с умеренной тревожностью по сравнению с низкой более высокие показатели шкал дезадаптивности, неприятия себя, эмоционального дискомфорта, внешнего контроля и ведомости.

Таким образом, студенты с высокой личностной тревожностью характеризуются дезадаптивностью, внешним контролем, ведомостью. Для высокотревожной личности характерно низкое самоуважение, низкая степень принятия себя таким человеком, какой он есть, высокая степень зависимости, конформности, несамостоятельности, внешний локус контроля, высокая агрессией, раздражение, чувство обиды, что снижает эффективность социально-психологической адаптации. Высокая личностная тревожность снижает интегральные показатели адаптированности и социальное самочувствие у студентов, проживающих в дискомфортном регионе.

#### **Библиографический список**

1. Добродеева Л. К. Климат и здоровье. Социально-экономические проблемы Европейского Севера// Л.К.Добродеева, Г.А.Сулонова, Ж. Я.Попова и др.– Архангельск, 1991. – С. 219–220.
2. Гаврилова И.Н. Сравнительная оценка психофизиологических показателей студенток, начинающих обучение в университете/И.Н.Гаврилова Н.П. Горбунов//Вестник ЮУрГУ, Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура».–2006. №3. вып.7. Т.1. – С. 189–191.
3. Эрдыниева Л.С.Оценка влияния природно-климатических факторов на здоровье населения Республики Тыва / Л.С.Эрдыниева // Вестник Красноярского государственного педагогического университета. –2010. – С. 263–268.

А.М. Ховалыг, Л.К. Будук-оол, С.К. Сарыг  
Россия, г. Кызыл  
*choixam@mail.ru*

### **МОНИТОРИНГ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ ТУВИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

На личность в настоящее время оказывает значительное воздействие нестабильность окружающей жизни – неустойчивое положение экономики, низкий уровень социальной защиты. Действие этих факторов накладывается на индивидуально-психические качества личности и с течением времени приводит к повышению тревожности, которая сопровождается нервно-психическим напряжением, неадекватностью самооценки, низкой работоспособностью, эмоциональной неустойчивостью и дизадаптацией студентов вуза.

Известно, что на уровень адаптации студентов влияют не только экологические, климатогеографические и социальные условия региона проживания, а также особенности психофизиологического и психоэмоционального состояния организма (Агаджанян Н. А. и др., 2009). Как показывают результаты исследований, наиболее напряженными сферами жизне-

деятельности студентов национальностей Сибири являются неразрешенные конфликты и кризисы, напряженность личных переживаний, высокая обязательность, возникающее чувство гнева, трудности с распределением времени (Семке В. Я. и др., 2012).

Наличие экологически и социально обусловленного стресса проявляется повышением концентрации стресс-гормона кортизола в крови и сопровождается повышением уровня психоэмоционального напряжения, что характерно для студентов региона Тувы (Хаснулин В. И. и др., 2009).

Целью исследования явился мониторинг психофизиологического состояния студентов Тувинского государственного университета.

Объектом исследования служили студенты 1 курса тувинской национальности: всего 87 юношей, 149 девушек. Исследования проводились в рамках мониторинга в Центре здоровья университета по «Методике комплексной оценки физического и психического здоровья» Р.И. Айзмана с соавт. (2009), реактивную и личностную тревожность определяли по Ч.Д. Спилбергеру, Ю.Л. Ханину, уровень мотивации к успеху по – Т. Элерсу, степень адаптированности – по тесту СМИЛ.

Статистическая обработка проведена с помощью компьютерной программы Statistica 6.0. Критическое значение уровня значимости (p) при проверке статистических гипотез принималось равным 5 %.

Изучение уровня тревожности студентов 1 курса (табл. 1) показало, что реактивная тревожность как у юношей, так и у девушек – низкая (до 30 баллов), а личностная тревожность выше и соответствует умеренному уровню (31–45 баллов).

Гендерный анализ свидетельствует, что девушки более тревожны, чем юноши. Личностная тревожность у большей части студентов характеризуется как умеренная, однако у девушек значительно больше лиц (на 25,5%), относящихся к высокому уровню тревожности, что также может свидетельствовать о дизадаптации их в социальной сфере (Власенко В. И., Якимова О. В., 2012).

Таблица 1

**Психофизиологические показатели тувинских студентов 1курса (балл)**

ПОКАЗАТЕЛИ	ЮНОШИ	ДЕВУШКИ
<i>Показатели реактивной и личностной тревожности (балл)</i>		
Реактивная тревожность	24,9±0,7*	27,2±0,6
Личностная тревожность	39,6±0,7*	45,0±0,6
<i>Показатели тепинг-теста (балл)</i>		
Средняя частота	6,0±0,2*	5,5±0,1
Число ударов	175,8±4,5*	163,5±2,2
<i>Мотивация к успеху (%)</i>		
Слишком высокая	33	40.8
Умеренно высокая	33	44.5
Средняя	32	13.8
Низкая	2	0.7
<i>СМИЛ (балл)</i>		
Шкала L	56,4±1,3	55,3±1,0
Шкала F	94,8±2,8*	86,0±2,0
Шкала К	52,1±1,3	51,0±0,9
Сверхконтроль	71,0±1,6	69,4±1,3
Пессимистичность	71,9±1,5	69,6±1,3
Эмоциональная лабильность	61,0±1,6	59,6±1,2
Импульсивность	69.9±1,3	68.9±1,1

ПОКАЗАТЕЛИ	ЮНОШИ	ДЕВУШКИ
Женственность-Мужественность	61,5±0,9	57,9±1,5
Ригидность	77,7±1,7	76,7±1,2
Тревожность	71,6±1,3	68,9±1,0
Индивидуалистичность	100,5±2,1*	92,1±1,8
Оптимистичность	73,2±1,5	70,6±1,0
Интроверсия	58,5±0,5	59,0±0,5

Примечание: \* здесь и далее  $p \leq 0.05$  статистически значимые различия по полу

У студентов Тувинского университета уровень как реактивной, так и личностной тревожности значительно ниже, чем у студентов Северо-Восточного федерального университета (Катульская О. Ю. и др., 2011). Так, низкий уровень личностной тревожности показан авторами у 9% студентов (5,5% у студентов Тувинского университета), умеренный уровень – 33% (62,3% соответственно), высокий уровень – 58% (32,3%). Более высокий уровень тревожности студентов северо-восточного региона, вероятно объясняется влиянием климато-географических условий проживания («северный адаптивный стресс» по В.И. Хаснулину) (Хаснулин В. И., 2012).

У тувинских студентов-первокурсников уровень мотивации к успеху выше, чем, например, у студентов Саратовского университета, у которых 18% лиц имеют низкий уровень мотивации достижения успеха (Бочарова Е. Е., 2009), в то время как у тувинских юношей таковых 2%, а у девушек – 0,7%. Гендерный анализ мотивации на успех контингента студентов-тувинцев свидетельствует о более высокой мотивированности девушек в сравнении с юношами ( $p < 0,05$ ) (рис.1).

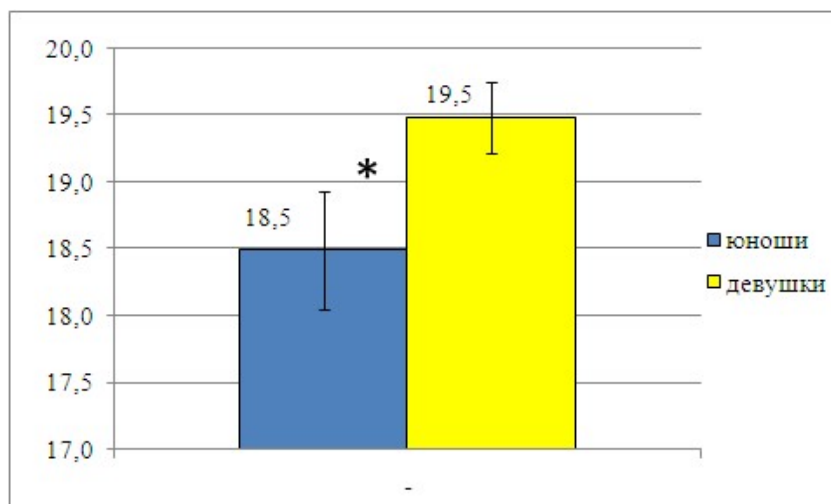


Рис. 1. Мотивация к успеху

Анализ нейродинамических свойств нервной системы у студентов-тувинцев, проведенный по теппинг-тесту, свидетельствует, что средняя частота и число ударов достоверно выше у юношей в сравнении с девушками и у них больше лиц с сильной нервной системой (табл.1).

У тувинских студентов преобладающим типом работоспособности по теппинг-тесту является промежуточный, соответствующий средне-слабому типу нервной системы, а у студентов Оренбургского университета высокая работоспособность у студентов с сильной нервной системой (Черемушникова И.И., 2011).

Достоверно значимые различия по тесту СМИЛ в зависимости от пола обнаружены по шкалам «индивидуалистичность» и «достоверность», причем у юношей эти показатели выше, чем у девушек. Таким образом, тувинских юношей отличает известный субъективизм в оценке людей и явлений окружающей жизни, независимость взглядов, склонность к обобщениям, ситуация субъективно воспринимаемая ими как стресс, вызывает состояние растерянности.

У тувинских студентов по шкалам «индивидуалистичность» и «достоверность» показатели выше, чем у студентов Самарского университета, и также выше средневозрастной нормы.

Из табл. 1 видно, что показатели шкалы F («достоверности») у тувинских юношей и девушек больше, чем у студентов Самарского университета (Сухова Е.В., 2014) что, также свидетельствует о состоянии дискомфорта, эмоциональной неустойчивости, эмоциональной напряженности.

Таким образом, мониторинг психофизиологического состояния студентов-первокурсников, проживающих в условиях климатогеографического и социального напряжения республики Тува, показал, что тувинские студенты характеризуются оптимальными показателями, соответствующими средневозрастным нормам, тревожности, у них достаточно высокий уровень мотивации на успех, индивидуалистичности, однако, присутствует дискомфорт и эмоциональная напряженность, что, вероятно, связано с этнопсихологическими особенностями и климатогеографическим влиянием региона Тувы.

#### **Библиографический список**

1. Агаджанян Н. А. Эколого-физиологические особенности адаптации человека к различным условиям среды обитания: монография /Т. Е. Батоцыренова, Ю. П. Семенов // – Владимир, Изд-во Владимирского гос. ун-та, 2009. – С. 168.
2. Бочарова Е. Е. Социально-психологические детерминанты мотивации достижения в учебной деятельности / Е. Е. Бочарова // Известия Саратовского университета. – 2009. – Т. 9. – С. 60–65.
3. Власенко В. И. Опыт изучения личностной тревожности у студентов / В. И. Власенко // Военная медицина. – 2012. – № 4. – С. 65–68.
4. Катувльская О. Ю. Динамическая оценка функциональных возможностей студентов ВУЗов, проживающих в промышленных центрах Восточной Сибири / О. Ю. Катувльская Н. В. Ефимова, Е. А. Прохоренко // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2011. – № 3–2. С. 97–101.
5. Методика комплексной оценки физического и психического здоровья, физической подготовленности студентов высших и средних профессиональных учебных заведений. Р.И. Айзман, Н.И. Айзман, А.В. Лебедев, В.Б. Рубанович Новосибирск, 2009. – 100 с.
6. Семке В. Я. Качество жизни молодежи народов Сибири как системный показатель уровня стрессоустойчивости / В. Я. Семке, С. А. Богомаз, Т. Г. Бохан // Сибирский вестник психиатрии и наркологии.– 2012. – № 2 (71). – С. 94–98.
7. Сухова Е.В. Психологические особенности современных студентов и рекомендации по педагогической коррекции / Е.В. Сухова // Scientific and Practical Journal of Health and Life Sciences, 2014. – № 2 – S. 94–99.
8. Хаснулин В. И. Эндокринные и психофизиологические характеристики формирования дизадаптации у студентов Республики Тыва и Ханты-Мансийского автономного округа / В. И. Хаснулин, В. А. Красильникова, А.О. Дороганов, Л.К. Будук-оол // Экология человека. – 2009. – № 7. – С. 3–6.

9. Хаснулин В. И. Психоэмоциональный стресс и метеореакция как системные проявления дизадаптации человека в условиях изменения климата на Севере России / В. И. Хаснулин // Экология человека. – 2012. – № 8. – С. 3–7.

10. Черемушникова И.И. Диагностические аспекты образовательного процесса в многопрофильном университете / И. И. Черемушникова, С. В. Нотова, Е. С. Барышева, Н.О. Давыдов, Н.В. Гривко, Т.А. Сманцер // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – №5. – С. 1–4.

11. Якимова О. В. Создание условий для адаптации первокурсников к учебному процессу в техникуме / О. В. Якимова // Современные научные исследования. – 2014. Выпуск 2. – С. 145–148.

Казин Э.М., Федоров А.И.

Россия, г. Кемерово

*valeol@kemsu.ru*

### **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ**

Важной теоретической и прикладной проблемой психофизиологической адаптации является выяснение вопросов о предметах возникновения хронического психоэмоционального стресса, которую невозможно решить, игнорируя физиологические реакции и условия обучения индивида, а также не учитывая его типологические особенности, которые могут значительно модифицировать воздействия социально-педагогической среды (Школьник Т.К., Лущёкина Е.А., Стрелец В.Б., 2012).

Общеизвестно (Казначеев В.П., 1980), что физиологическими предпосылками лабильности индивида, обеспечивающими его способность успешно адаптироваться к специфике образовательной среды, учебной и интеллектуальной деятельности являются механизмы вегетативной регуляции кардиоритма, отражающие сбалансированность симпатико-парасимпатических влияний на сердечно-сосудистые функции (Джебраилова Т.Д. и др., 2012).

Установлено, что типы вегетативной регуляции сердечного ритма: ваготоники с преобладанием парасимпатических влияний на функции кровообращения; симпатотоники – с доминированием симпато-адреналовой активности; нормотоники – с сбалансированной симпато-парасимпатической регуляцией – устойчивы и не подвергаются изменениям на протяжении всей жизни (Захарьева Н.Н., 2010).

С целью выявления индивидуально-типологических особенностей, влияющих на процесс психофизиологической адаптации к учебной деятельности обучающихся на разных возрастных этапах, было проведено комплексное психофизиологическое обследование обучающихся пятых и восьмых классов обоего пола в МБОУ «Лицей № 62», г. Кемерово в количестве 188 человек.

Анализировался комплекс нейродинамических показателей: латентный период простой зрительно-моторной реакции (ЛППЗМР, мс.), уровень подвижности нервных процессов (УФП, мс.), уравновешенность нервных (РДО), работоспособность головного мозга (РГМ, кол-во сигналов); психодинамические показатели: уровень памяти, уровень внимания с помощью автоматизированного программно-технического комплекса «Статус-ПФ» (Литвинова Н.А., 2012; Казин Э.М. и др., 2000).



Изучение вегетативной регуляции сердечного ритма осуществлялось с использованием автоматизированной кардиоритмографической программы «Орто» (Казин Э.М., 2000; Галеев А.Р., 2005).

Уровень личностного, ситуативного стресса, также показатели психосоциальной адаптации выявлялся при помощи цветового теста Люшера.

Все обследуемые лица на основании статических характеристик сердечного ритма были разделены на три группы по типу исходного вегетативного тонуса. Полученные результаты обработаны с помощью математической программы «Statistica».

Корреляционный анализ позволил выявить зависимость уровня функциональной подвижности нервных процессов, работоспособности головного мозга, параметров личностного, ситуативного стресса, психосоциальной и физиологической адаптации от исходного типа вегетативной регуляции. На основании полученных данных обследуемые школьники каждого класса были разделены на группы по типу исходного вегетативного тонуса.

Как видно из таблицы 1, учащиеся пятых классов с *ваготоническим типом регуляции* сердечно-сосудистой системы характеризуются достоверно более высоким временем запаздывания и суммарным временем отклонений по тесту РДО, свидетельствующим о преобладании тормозных процессов; значительно увеличенной продолжительностью времени выполнения задания по тесту УФП (уровень функциональной подвижности) и статистически значимым низким средним значением психосоциальной адаптации при сопоставлении с другими обследуемыми группами.

У пятиклассников с *симпатотоническим типом регуляции* аппарата кровообращения регистрируются достаточно высокие показатели личностной тревожности, отмечается более чем двукратное увеличение индекса напряжения регуляторных механизмов в покое и ортостазе при сравнении со школьниками с другим типом исходного вегетативного тонуса.

Учащиеся пятого класса с *эйтоническим* (нормотоническим) типом вегетативной регуляции характеризуются более выраженной уравновешенностью нервных процессов, судя по показателям РДО, высоким уровнем функциональной подвижности и значением психосоциальной адаптации, что указывает на сбалансированность нейромоторных процессов, а также и симпато-парасимпатического воздействия на сердечно-сосудистую систему.

Установлено (табл. 1), что у восьмиклассников с *ваготоническим* типом регуляции кардиоритма отмечаются достоверно более низкие значения показателя работоспособности головного мозга (РГМ) и психосоциальной адаптации, регистрируются более высокие значения личностной и ситуативной тревожности, а также наблюдается существенное увеличение продолжительности времени выполнения заданий по тесту УФП при сопоставлении с другими обследуемыми лицами.

Количество подростков с высоким уровнем ситуативного стресса, снижается в группах с ваготоническим и симпатикотоническим типом вегетативной регуляции, а у эйтоников, напротив, отмечается увеличение числа представителей с высоким уровнем ситуативного стресса от 0% в пятом классе до 25% в восьмом.

Полученные результаты позволяют выделить некоторые суммарные компоненты, касающиеся особенностей вегетативного обеспечения процесса психосоциальной и физиологической адаптации у школьников пятых и восьмых классов с различным исходным вегетативным тонусом:

– учащиеся с исходным *ваготоническим тонусом* (на всех этапах обучения в основной школе) характеризуются выраженной *гипореактивной* реакцией, реализующейся на фоне

высокого уровня ситуативной и личностной тревожности, низкой психосоциальной адаптации, гетерогенности параметров, отражающих состояние физиологической адаптации, а также снижения активности нейродинамических функций и психодинамических процессов в динамике обучения;

– у лиц с доминированием *симпатикотонического типа регуляции* регистрируется *гиперреактивная* реакция, характеризующаяся высоким уровнем активности нейродинамических процессов (скорость, подвижность нервных процессов, работоспособность головного мозга), высоким уровнем психосоциальной адаптации на фоне выраженного функционального напряжения механизмов вегетативной регуляции, а также срыва физиологической адаптации у большинства школьников данной группы во всех обследованных классах.

Таблица 1

**Средние значения психофизиологических показателей учащихся пятых и восьмых классов с разным типом вегетативной регуляции**

	класс	ваготония	эйтония	симпатикотония	Р
РДО, (количество точных сигналов)	5	2,25±0,359	4,5±0,87	2,5±0,42	2–3,1
	8	4,01±0,22	4,01±0,36	3,75±0,32	3–1,2
РДО, (среднее время запаздывания), мс	5	311,0±46,63	140,0±8,02	262,86±44,66	1–2
	8	132,5±13,47	238,01±124,2	236,01±33,21	3–1,2
РДО, (общее время отклонений), мс	5	48,6±6,07	23,5±1,02	45,43±6,54	2–3,1
	8	22,25±2,51	28,01±3,79	36,1±3,07	3–1
УФП, (время выполнения задания), мс	5	81,7±1,82	76,5±0,87	78,86±3,81	1–2,3
	8	70,75±2,38	68,25±0,82	65,8±2,19	3–2,1
РГМ, (количество сигналов)	8	520,0±9,61	560,5±16,44	581,3±10,96	1–3,2
Личностный стресс, балл	5	3,56±1,09	5,0±1,11	1,13±0,76	3–1,2
	8	7,51±1,21	0,01±0,01	1,01±0,51	1–3,2
Ситуативный стресс, балл	5	4,30±1,093	2,75±1,11	3,67±1,71	1–2
	8	5,5±0,33	3,02±1,25	2,1±0,69	1–3
Психосоциальная адаптация, балл	5	–2,65±0,74	–0,88±0,43	–1,92±1,14	1–2,3
	8	–3,38±0,36	–0,13±0,41	0,3±0,58	1–3,2
Амо, %	5	23,8±1,58	37,0±1,98	60,14±5,54	1–3,2; 2–3,1
	8	23,75±1,86	29,25±2,45	51,2±3,34	3–1,2
ИН, усл.ед	5	46,63±5,67	94,57±8,45	446,21±118,84	1–3,2; 2–3,1
	8	32,4±5,86	79,5±5,86	257,8±38,96	1–2,3; 2–3
Х, сек	5	0,41±0,02	0,26±0,02	0,17±0,02	1–3,2; 2–3,1
	8	0,47±0,034	0,26±0,01	0,19±0,01	1–2,3; 2–3
Мо, сек	5	0,72±0,02	0,78±0,04	0,59±0,02	1–3,2; 2–3,1
	8	0,87±0,04	0,71±0,02	0,64±0,01	3–1,2
ЧСС уд/мин	5	80,44±2,27	81,65±3,78	104,96±4,79	3–1,2
	8	76,65±6,41	81,5±1,41	94,04±1,63	3–1,2

Все значения являются достоверными при  $p \leq 0,05$

– школьники с *эйтоническим исходным вегетативным тонусом* демонстрирует *сбалансированный* тип вегетативной регуляции в различных звеньях основной школы, характеризующийся низкими показателями личностного и ситуативного стресса, достаточным уровнем психосоциальной адаптации, активности психодинамических и нейромоторных процес-

сов, сопровождающихся сохранением функциональных возможностей организма судя по параметрам миокардиально-гемодинамического гомеостаза.

Исходя из вышеизложенных результатов, педагогам различных ступеней образования необходимо в процессе урочной и внеурочной деятельности учитывать типологические особенности вегетативного обеспечения с целью оптимизации психосоциальных и функциональных возможностей организма и реализации личностно-ориентированного и адаптивно-развивающего воспитания и обучения.

### **Библиографический список**

1. Джебраилова, Т.Д. Индивидуальные особенности вегетативного обеспечения целенаправленной деятельности студентов при компьютерном тестировании / Т.Д. Джебраилова, Р.Г. Сулейманова, Л.И. Иванова, Л.В. Иванова // Физиология человека. – 2012. – Т. 38, № 5. – С. 58–66.
2. Захарьева, Н.Н. Индивидуально-типологические особенности адаптационных изменений к физическим нагрузкам у юных спортсменов в скоростно-силовых видах легкой атлетики / Н.Н. Захарьева // Теория и практика физической культуры. – 2010. – № 2. – С. 25–28.
3. Здоровьесберегающая деятельность в системе образования: теория и практика: учеб пособие / Э.М. Казин, Н.Э. Касаткина, Е.Л. Руднева и др. – 3-е изд., перераб. – М.: Издательство «Омега-Л», 2013. – 443 с. – (Университетский учебник).
4. Игишева, Л.Н. Оценка функционального состояния организма с помощью программно-технического комплекса ORTOEXPERT: методическое руководство / Л.Н. Игишева, А.Р. Галеев. – Кемерово, 2003. – 36 с.
5. Казин, Э.М. Основы индивидуального здоровья человека: Введение в общую и прикладную валеологию: Учеб. пособие. для студ. высш. учеб. заведений / Э.М. Казин, Н.Г. Блинова, Н.А. Литвинова. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 192 с.
6. Казин, Э.М. Роль предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» в формировании безопасного и здорового образа жизни школьников / Э.М. Казин, А.И. Федоров, Н.З. Кайгородова и др. // Современные проблемы безопасности и жизнедеятельности: настоящее и будущее: Материалы III Международной научно-практической конференции в рамках форума «Безопасность и связь». Часть I. – Казань: ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», 2014. – С. 205–211.
7. Казначеев, В.П. Современные методы адаптации / В.П. Казначеев. – Новосибирск: Наука, 1982. – 190 с.
8. Краснянская, Т.М. Безопасность человека: психологический аспект: учебное пособие / Т.М. Краснянская; под ред. А.В. Непомнящего. – Ставрополь: Пресса, 2005. – 178–179.
9. Литвинова, Н.А. Роль психофизиологических показателей в механизме адаптации к умственной деятельности: монография / Н.А. Литвинова; Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2012. – 168 с.
10. Лызь, Н.А. Развитие безопасности личности: психолого-педагогический подход / Н.А. Лызь // Педагогика. – 2006. – № 4. – С. 68–75.
11. Маевский, Р.М. Проблема оценки и прогнозирования состояния организма и ее развитие в космической медицине / Р.М. Маевский // Успехи физиологических наук. – 2006. – Т. 37, № 3. – С. 42.
12. Ромек, В.Г. Психологическая помощь в кризисных ситуациях / В.Г. Ромек, В.А. Конторович, Е.И. Крукович – СПб.: Речь, 2004. – С. 63–67.
13. Соломин, В.П. Психологическая безопасность / В.П. Соломин, О.В. Шатровой и др. – М.: Дрофа, 2008. – С. 17–28.

14. Школьник, Т.К. Индивидуальные особенности психологических проявлений стрессорной реакции у подростков в условиях хронического семейного стресса / Т.К. Школьник, Е.А. Лущёкина, В.Б. Стрелец // Журнал высшей нервной деятельности. – 2012. – Т. 62, № 4. – С. 416–421.

15. Яруллина, Л.Р. Безопасность личности как социально-психологическая проблема / Л.Р. Яруллина, Н.Н. Халитова // Современные проблемы безопасности и жизнедеятельности: настоящее и будущее: Материалы III Международной научно-практической конференции в рамках форума «Безопасность и связь». Часть I. – Казань: ГБУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности», 2014. – С. 509–513.

Любомирова С.И., Байгужин П.А.  
Россия, г. Челябинск  
rassvet2369@mail.ru

### ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ОЦЕНКЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Оценка поведенческих реакций – важная процедура определения психофизиологического статуса человека. Анализ поведенческих реакций является основанием к формированию экспертного заключения о степени профессиональной пригодности, корригирующих и профилактических мероприятий.

Результаты оценки поведения человека, могут быть использованы для корректировки инструментария, которые потенциально способны внести положительные поправки в психофизиологические данные и, в целом, в результаты социологических исследований [7].

Под *поведенческой реакцией* понимают действие, осуществляющее практический контакт организма с конкретными условиями среды, подготавливающее удовлетворение потребностей организма, в свою очередь, обеспечивающее достижение определенных целей [10].

Реакция организма характеризуется непреднамеренными изменениями функционального состояния человека и автоматически вытекающими из него действиями, ответственность за которые на человека не возлагается. Поведение отличается от реакции организма преднамеренностью (осознанностью, комплексностью) действий человека, за которые он несет ответственность.

Экологическое значение поведенческих реакций заключается в том, что они, возникая в ответ на нерегулярные, относительно кратковременные изменения условий, обеспечивают в конечном итоге максимально приспособительный характер поведения в целом [16].

Согласно теории подкрепления (Скиннер Б.Ф.), в случае адекватного выбора стимула (мотива) у подчиненных возникает сильная и постоянная реакция на стимул, устойчивая к воздействиям внешней среды [15]. Смещение мотива действия является основой формирования привычки – автоматизированного действия, которое становится потребностью. С точки зрения психофизиологии, привыкание – это уменьшение нейрофизиологической реакции, вследствие повторяющегося представления незначительного раздражения [4].

Поведенческие паттерны формируются не сами по себе, а в процессе наблюдения за деятельностью других, обучения и воспитания. Чтобы любое действие стало поведенческой реакцией, определяющей статус личности, необходимы ряд обстоятельств, а именно: положительное подкрепление, апробация в различных условиях и ситуациях, частое повторение [5].

Факторы, определяющие специфику поведенческих реакций различны. Так, стрессы, связанные с поведенческими реакциями, которые проявляются в некоторых видах деятельности, вызывают разное напряжение. Напряжение проявляется в изменении реакции физиологических или биохимических индикаторов. Закрепление таких реакций формирует расстройство поведенческих реакций, что характеризуется невротическими изменениями психологического статуса человека. В некоторых случаях эти нарушения могут закрепиться по типу патологических условных рефлексов. При этом нарушения сердечной деятельности могут возникнуть при действии одних лишь условных сигналов.

Особенности поведенческих реакций при инфаркте миокарда могут рассматриваться как средство дифференциальной диагностики со стенокардией на догоспитальном этапе. Показано, что у больных раком и инфарктом миокарда чаще встречались активные реакции на болезнь: поиск информации, сопротивление болезни, критичное оценивание состояния [11].

Паттерн реакций на эмоциональный стресс у стрессоустойчивых субъектов, независимо от особенностей поведения, заключался в росте симпатических влияний на сердечный ритм и уменьшении времени реакции на значимый сигнал. У стрессонеустойчивых субъектов в условиях стресса не было выявлено значимых изменений в уровне симпатического тонуса и в скорости реакции. Лица с активной поведенческой реакцией на стресс, независимо от уровня стрессоустойчивости, характеризовались агрессивностью, смелостью и независимостью. Испытуемым с пассивной реакцией свойственны конформизм, склонность к подчинению и пассивность [13].

Стабильность поведенческих проявлений зависит от уровня общей неспецифической реактивности организма, который в свою очередь определяется суточными биоритмами. Показано, что индивиды с низким уровнем общей неспецифической реактивности организма достоверно чаще сохраняли эндогенно закрепленный ритм суточной поведенческой активности, оцененный по тесту Хорна-Остберга [9]. Установлено, что преобладание нейротизма указывает на повышенную лабильность нервной системы и активизацию психических процессов [8].

Физиологической структурой проявления эмоций, выраженность вегетативного компонента в формировании поведенческих реакций, является лимбическая система. Согласно теории функциональной системы (П.К. Анохин), любая поведенческая реакция формируется на основе афферентного синтеза и принятого решения. Одновременно с программой поведения, реализующего это решение, формируется акцептор результатов действия – аппарат предвидения ожидаемых результатов данной реакции. Этот комплексный аппарат моделирует в мозгу сложную интеграцию посылок возбуждения, каждая из которых определяет какой-либо сенсорный параметр будущего результата и, соответственно, определенный компонент в общей гетерогенной структуре акцептора результатов действия [1].

Оценка психофизиологического статуса человека основана на характеристике и анализе проявления свойств нервной системы – основных, генетически детерминированных особенностей функционирования нервной системы, которые определяют различия в поведении и в отношении к одним и тем же воздействиям физической и социальной среды. Не предопределяя его социальную ценность, не обуславливая непосредственно содержательную сторону психики, свойства нервной системы являются физиологической основой формально-динамической стороны поведения [2].

Таким образом, для обозначения внешних проявлений эмоциональных состояний целесообразно использовать термин психофизиологические реакции. Все психофизиологические реакции можно подразделить на три группы: вегетативные симптомы, фонационные

симптомы и кинемы [3]. Так, в научной литературе развивается представление о речевом поведенческом паттерне как функциональном механизме перехода от внутренних психологических состояний к внешним (голосовым) реакциям[14].

В перспективе, прогностические оценки поведенческой реакции человека позволят реализовать метод увеличения скорости работы нейрокомпьютерного интерфейса. Преимуществами метода являются индивидуальная настройка интерфейса и сокращение времени распознавания феноменов электроэнцефалограммы, обеспечивающих формирование команд для внешних устройств[12].

В заключение, необходимо указать, что при определении психофизиологического статуса в условиях применения моделей (вариантов функциональных нагрузок), в подборе способов оценки эффективности деятельности, равно как и способов ее стимуляции, важен учет поведенческих реакций человека. На наш взгляд, адекватный инструментальный и анализ наблюдения за поведенческими реакциями человека находит свое применение в практике судебной экспертизы [6].

Настоящая статья является частью научного проекта «Изучение закономерностей интегративных процессов в центральной нервной системе в условиях учебно-профессиональной деятельности» (рег. № 2669) в рамках выполнения проектной части государственного задания в сфере научной деятельности образовательным организациям высшего образования, подведомственным Минобрнауки России.

#### **Библиографический список**

1. Анохин П.К. Проблема принятия решения в психологии и физиологии // Вопросы психологии. 1974. №4. С. 21–29.
2. Байгужин П. А. Закономерности психофизиологической адаптации организма студентов с различной пластичностью нервной системы в условиях учебно-профессиональной деятельности: дис. ...д-ра биол. наук: 19.00.02; Челябин. гос. пед. ун-т. Челябинск, 2012. 305 с.
3. Баженова И.С. Эмоции, прагматика, текст. Монография. М.: Менеджер, 2003. 392 с.
4. Зинц Райнер, Бенедиктов Б. А. Обучение и память. Минск: Высшая школа, 1984. 238 с.
5. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология мужчины и женщины. СПб.: Питер, 2006. 544 с.
6. Козловский П.В. Использование результатов оценки невербального поведения в доказывании // Психопедагогика в правоохранительных органах. 2010. № 1. С. 17–20.
7. Ларина Т.И. Определение качества социологического инструментария на основе анализа невербальных реакций респондентов (результаты эксперимента) // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2013. № 5 (117). С. 26–31.
8. Монтин И.М. Влияние латерализации фенотипа на поведенческие реакции человека / Монтин И.М., Воробьева Т.Г., Кутнах В.Н. // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. 2008. № 2. С. 32–33.
9. Постнова М.В., Мулик Ю.А. Механизмы формирования циркадианных ритмов поведенческой активности человека // Вестник Волгоградского государственного ун-та. Серия 3: Экономика. Экология. 2009. № 2. С. 228–232.
10. Психология. Полный энциклопедический справочник / Сост. и общ. ред. Б.Мещерякова, В. Зинченко. СПб.: прайм-ЕВРОЗНАК, 2007. 896 с.
11. Соколова Е.Т., Николаева В.В. Особенности личности при пограничных расстройствах и соматических заболеваниях. М.: SvR-Аргус, 1995. 359 с.

12. Туровский Я.А. Оптимизация работы нейро-компьютерного интерфейса с учетом поведения человека / Я.А.Туровский, С.Д.Кургалин, А.В.Максимов // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2012. № 1. С. 135–139.
13. Украинцева Ю.В., Берлов Д.Н., Русалова М.Н. Индивидуальные поведенческие и вегетативные проявления эмоционального стресса у человека // Журнал ВНД им. И.П. Павлова. 2006. Т. 56. № 2. С. 183–192.
14. Ушакова Т.Н. Взаимодействие психологического и физиологического в речи человека // Психологический журнал. 2012. Т. 33. № 3. С. 5–16.
15. Фролов С.С. Социология организаций. М.: Гардарики, 2001. 304 с.
16. Шилов И.А. Экология. М.: Высшая школа, 2000. 512 с.

Шапошникова М.В., Соколова Т.Л.  
г. Челябинск, Россия  
shapmarina@mail.ru

### **ОЦЕНКА ПРОИЗВОЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ ДВИЖЕНИЙ У СТУДЕНТОК**

На современном этапе развития физиологической науки актуализируются различные подходы к анализу механизмов регуляции движений. Ведущим направлением считают изучение конечных результатов всех звеньев регуляции – проявлений двигательной деятельности. Так, механограмма позволяет оценить изменения временной структуры движений в процессе формирования конкретной программы двигательного акта [7]; регистрация траекторий движения используется при изучении спортивных и рабочих движений – техники [2]. Физиологическую основу формирования программы или техники движения, дают знания о механизмах регуляции движений, полученные в результате анализа электромиограммы – записи электрических потенциалов мышц [10]. Более сложные уровни – оценка нейронных механизмов регуляции движений (например определение уровня возбудимости двигательных нейронов спинного мозга при реализации сухожильных рефлексов или вызванных потенциалов различных областей коры).

Практический интерес представляет методика «Контактная координациометрия по профилю», предназначенная для измерения оценки точности управления движениями при решении двигательных задач. Координация связана с согласованностью и соразмерностью движений и обусловлена текущими и константными особенностями нервной системы [3]. Однако в работе А.М. Андреевой (2012), показано, что структура двигательной системы в младшем школьном возрасте практически не зависит от типа нервной системы, типа телосложения, особенностей энергообеспечения, но различается в зависимости от пола и возраста [1]. В юношеском возрасте, по данным Н.В. Ефимовой с соавторами (2007), установлено, что среднегрупповые показатели координациометрии юношей и девушек практически не отличаются, хотя у девушек на 13,2 % меньше количество касаний, но больше время касаний в 1,35 раза по сравнению с юношами. Полученные результаты авторы объясняют структурой обследуемых групп по силе нервных процессов (большого удельного веса девушек со средним типом нервной системы) [5].

На координацию движения оказывает влияние особенности опорно-двигательного аппарата [4], а также состояние отдельных функциональных систем [8, 9].

Методика «Контактная координациометрия по профилю» оценивает манипуляторные движения – варианта произвольных движений, обусловленных мотивацией. Эти движения локальны и решают следующие задачи: выбор ведущего мышечного звена; компенсация внешней нагрузки; настройка позы; соотнесение координат цели и положения собственного тела.

Для проведения обследования по методике «Контактная координациометрия по профилю» использовали аппаратно-программный комплекс «НС-Психотест» (ООО «Нейрософт», г. Иваново). Обследуемому необходимо было, удерживая щуп на относительно вытянутой руке, вставить его в начало профиля на глубину 3–5 мм и как можно быстрее провести им до конца профиля, стараясь не касаться его краев. В случае касания щупом края профиля – совершения ошибочного действия, раздавался световой сигнал.

В ходе обследования регистрируются количество касаний щупом боковых стенок профиля (непроизвольных отклонений от заданного «маршрута» движения), общей продолжительности этих касаний, среднее число и средняя продолжительность касаний в секунду, а также учитывается общее время выполнения задания (табл. 1).

Таблица 1

### Интерпретация результатов обследования [6]

Показатель	Диагностируемое свойство	Интерпретация
Среднее количество касаний в секунду	Мануальный тремор	Чем больше показатель, тем выше частота и амплитуда тремора
	Координация движения	Чем больше показатель, тем меньше степень выраженности способности к координации движений
Средняя продолжительность касаний в секунду	Сенсорный контроль над движениями	Чем больше показатель, тем ниже степень сенсорного контроля над движениями
Время выполнения задания	Подвижность нервных процессов	При высоких значениях показателя диагностируется инертность нервных процессов, при низких – подвижность

В таблице 2 представлены параметры описательной статистики показателей теста «Координациометрии по профилю», полученных при обследовании студенток, которые в течение трех месяцев в рамках занятий физической культурой (четыре часа в неделю) занимались аэробикой с элементами единоборств. Основной нагрузкой в рамках указанных занятий являлись упражнения аэробной направленности с применением ударной техники, а также статические упражнения на мышцы пояса верхних конечностей.

Следует отметить высокую чувствительность методики, выраженную в качественном изменении показателей произвольной регуляции движений, отмеченного уже на третий месяц занятий по авторской методике.

Тенденция к сокращению временных характеристик внешнего проявления регуляции движений, к повышению их точности позволяет свидетельствовать о формировании двигательной программы. В частности, компонентов, связанных с программированием произвольных действий и с контролем за осуществлением произвольных действий.

Подтверждением указанному выше, служит повышение коэффициента вариации (CV) показателей, характеризующих их неоднородность – как свидетельство формирования функциональной системы, обеспечивающей эффективность манипуляторных движений. Отличительной чертой, последних, является их зависимость от центральной программы (фронтальная кора, базальные ганглии и мозжечок). Известно, что ведущая роль в программировании



быстрых манипуляторных движений принадлежит мозжечковой системе, а в программировании медленных – базальным ганглиям.

Таблица 2

**Показатели теста «Координации по профилю» у студенток, занимающихся аэробикой с элементами единоборств (динамика трех месяцев подготовки)**

Статистич. показатели	Время выполнения задания	Кол-во касаний	Общее время касаний	Кол-во касаний/с	Время касаний/с	Сенсомоторная координация
<b>Март, 2014 (n=15)</b>						
M	22,00	35,67	1,79	1,74	0,09	8,73
m	1,57	3,29	0,21	0,22	0,02	1,07
s	6,147	12,74	0,82	0,85	0,06	4,15
CV	27,92	35,71	45,42	49,09	63,60	47,50
<b>Май, 2014 (n=17)</b>						
M	20,82	32,24	1,63	1,61	0,08	8,18
m	1,68	3,30	0,24	0,14	0,01	1,15
s	6,92	13,62	0,99	0,58	0,053	4,735
CV	33,24	42,24	60,57	36,17	64,19	57,89
t-крит. *	0,51	0,74	0,51	0,49	0,55	0,35

\* – t-критерий Стьюдента при определении уровня достоверности различий.

В перспективе изучение произвольной регуляции движений целесообразно с учетом оценки психофизиологического статуса и, в частности, оценки произвольной регуляции усилий у студенток, занимающихся аэробикой с элементами единоборств.

**Библиографический список**

1. Андреева А.М. Типологические варианты управления движениями у детей 8–10 лет: дисс. ... канд. биол. наук. – Москва, 2012. – 131 с.
2. Ашанин В.С. Компьютерные технологии диагностики точности двигательных действий спортсменов / В.С. Ашанин, П.П. Голосов, Ю.И. Горбатенко // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 2. – С. 11–13.
3. Байгужина О.В. Особенности координации движений в зависимости от положения тела: материалы юбилейной научной конференции «Образование. Спорт. Наука» / О.В. Байгужина, Д.З. Шибкова, О.М. Скибина; гл. ред. проф. Л.М. Куликов. – УралГУФК, Челябинск, 2005. Ч. 1. – С. 8–10.
4. Белоусова Н.А., Шибкова Д.З. Особенности психомоторных функций у подростков с нарушением осанки // Новые исследования. – 2013. – № 2 (35). – С. 34–39.
5. Ефимова Н.В. Оценка психофизиологических возможностей студентов / Н.В. Ефимова, В.А. Никифорова, В.Б. Алексонис // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. – 2007. – № 6. – С. 52–55.
6. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека. – СПб.: Питер, 2003. – 383 с.
7. Корнилов А.Н., Нечушкин Ю.В. Переместительные движения в технике волейбола: биомеханический аспект // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2012. – № 4. – С. 47–49.
8. Кутейникова Е.В., Елизарова С.Ю. Коррекция психофизиологических нарушений у детей с нейрогенной дисфункцией мочевого пузыря // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2013. – Т.3, №2. – С. 318.

9. Макина Л.Р. Психологические особенности физической подготовки спортсменов с нарушением зрения // Вестник ВЭГУ. – 2011. – № 5. – С. 31–35.

10. Чермит К.Д. Электромиографическая характеристика приседания со штангой в пауэрлифтинге / К.Д. Чермит, А.В. Шаханова, А.Г. Заболотный, А.А. Тхагова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2011. – № 4. – С. 105–112.

Кондратьева О.Г., Набиев Р.Г., Строкин А.А.  
Россия, г. Уфа

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ ПСИХОДИНАМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ЛИЧНОСТИ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА У СОТРУДНИКОВ МВД**

Выделение ПТСР в качестве нозологической единицы явилось результатом длительного изучения влияния психической травмы на здоровье человека. Необходимость изучения выраженного психотравмирующего воздействия различных чрезвычайных ситуаций на организм человека обусловлена развитием как психической, так и психосоматической патологии. Важным концептуальным шагом, обобщающим все многообразие клинических и психологических феноменов реагирования на чрезвычайные ситуации, стало выделение в DSM-III особой диагностической группы – «посттравматические стрессовые расстройства», основные критерии которой были разработаны М.Д. Horowitz с соавт. (1980) [3, 4].

В Международной классификации болезней X-го пересмотра посттравматическое стрессовое расстройство представлено группой расстройств, идентифицируемых не только на основе симптоматики и характера течения, но также на основе очевидности влияния одной или даже обеих причин: исключительно неблагоприятного события в жизни, вызвавшего острую стрессовую реакцию, или значительной перемены в жизни, ведущей к продолжительным неприятным обстоятельствам и обусловившей нарушения адаптации. В частности, выделены следующие нозологии: «F43.0 Острая реакция на стресс» – преходящее расстройство, которое развивается у человека без каких-либо других проявлений психических расстройств в ответ на необычный физический или психический стресс и обычно стихает через несколько часов или дней. «F43.1 Посттравматическое стрессовое расстройство» – отсроченный или затянувшийся ответ на стрессовое событие (краткое или продолжительное) исключительно угрожающего или катастрофического характера. «F43.2 Расстройство приспособительных реакций» – состояние субъективного дистресса и эмоционального расстройства, создающее трудности для общественной деятельности и поступков, возникающее в период адаптации к значительному изменению в жизни или стрессовому событию [1].

Проблема воздействия травматического стресса на психическое здоровье человека рассматривается с прямо противоположных точек зрения: от полного отрицания каких-либо негативных эффектов до признания стресса в качестве основного этиологического фактора ПТСР (S. Madakasira, K.F. O'Brien, 1987) [5].

Травмирующие жизненные события воздействуют на индивида на различных уровнях: физиологическом, эмоциональном, когнитивном, личностном, микро- и макросоциальном. В контексте ПТСР, в том числе, актуальными представляются исследования влияния травмы на когнитивно-личностном уровне.

Важным внутренним преобладающим фактором стрессовых реакций, являются индивидуально-типологические личности, в том числе психодинамические свойства (экстраверсия/интроверсия, эмоциональная устойчивость/неустойчивость). В зависимости от данных

свойств личность может быть предрасположенной к различным видам стрессовых реакций или способной проявлять значительную устойчивость к внешним влияниям.

Психофизиологические изменения, связанные с ПТСР, включают повышение возбудимости симпатической нервной системы, повышение общей чувствительности, снижение корковых потенциалов при реакции на слуховые раздражители и нарушения сна. Исследования в области психофизиологии ПТСР направлены на предупреждение и снижение вредных или опасных последствий воздействия на организм человека.

Целью нашего исследования являлось определение влияния психодинамических свойств личности на формирование посттравматического расстройства у сотрудников МВД.

Определение психодинамических свойств личности проводили с использованием личностного опросника Г. Айзенка (Eysenck Personality Inventory, или EPI) в адаптации А.Г. Шмелева, направленного на выявление экстраверсии-интроверсии, на оценку эмоциональной стабильности-нестабильности (нейротизма). Для определения клинических симптомов ПТСР была использована Миссисипская шкала посттравматического стрессового расстройства (Mississippi Scale) и опросник депрессивности Бека (Beck Depression Inventory – BDI). По результатам диагностики с использованием опросника «Шкала для клинической диагностики ПТСР (Clinical-administered PTSD Scale – CAPS)» рассчитывали общий показатель частоты симптомов; общий показатель интенсивности симптомов [2].

Полученные данные статистически обрабатывали с помощью компьютерных программ Microsoft Excel и Statistica: рассчитывали средние значения, стандартные отклонения, средние значения сравнивали с помощью t-критерия Стьюдента. Также проводили корреляционный анализ. Данные представлены в виде «среднее ± стандартное отклонение» и значение  $p < 0,05$  рассмотрено в качестве значимого.

В исследовании приняли участие 123 сотрудника МВД. Среди респондентов выявлено 45 (35,58%) экстравертов, 43 (34,95%) амбивертов, 35 (29,47%) интровертов. У 11 (8,94%) сотрудников определяется низкий уровень нейротизма, у 95 (77,94%) – средний уровень и у 17 (13,82%) – высокий уровень нейротизма.

Средние значения и стандартные отклонения ( $M \pm m$ ) уровня проявлений посттравматического стрессового расстройства в зависимости от психодинамических свойств личности мы определили по группам экстравертов, интровертов и амбивертов (таб.1), по группам респондентов с низким, средним и высоким уровнем нейротизма (таб.2).

Таблица 1

**Средние значения и стандартные отклонения ( $M \pm m$ ) уровня проявлений ПТСР в зависимости от уровня экстраверсия/интроверсия у сотрудников МВД**

Показатели ПТСР	Интраверты	Амбиверты	Экстраверты
Симптомы вторжения (MS)	28,37±16,64	17,48±10,86	24,22±13,98
Симптомы избегания (MS)	28,82±17,23	20,74±12,39	27,53±16,88
Симптомы возбуждения (MS)	23,88±11,44	16,32±8,51	22,17±10,84
Чувство вины, суицидальные намерения (MS)	15,20±7,59	12,25±5,27	14,15±6,14
Частота проявлений симптомов ПТСР (CAPS)	45,45±14,07	36,23±10,63	38,02±19,30
Интенсивность проявлений симптомов ПТСР (CAPS)	37,45±19,20	42,30±12,45	37,35±21,58
Депрессивность (BDI)	14,42±4,91	10,27±3,89	11,71±7,90

Средние значения выраженности симптомов ПТСР, частота проявлений и уровень депрессивности выше у интровертов; средние значения интенсивности проявлений ПТСР выше у амбивертов.

**Средние значения и стандартные отклонения ( $M \pm m$ ) уровня проявлений ПТСР в зависимости от уровня нейротизма у сотрудников МВД**

Показатели ПТСР	Низкий уровень нейротизма	Средний уровень нейротизма	Высокий уровень нейротизма
Симптомы вторжения (MS)	26,27±10,11	22,37±15,45	24,64±10,17
Симптомы избегания (MS)	32,63±16,24	22,70±14,37	36,70±17,93
Симптомы возбуждения (MS)	25,54±10,82	19,05±10,07	26,17±11,74
Чувство вины, суицидальные намерения (MS)	15,27±6,24	13,04±6,17	17,00±6,80
Частота проявлений симптомов ПТСР (CAPS)	36,72±17,67	39,16±14,24	43,23±21,39
Интенсивность проявлений симптомов ПТСР (CAPS)	40,63±17,55	42,71±17,68	38,58±23,47
Депрессивность (BDI)	11,63±4,47	11,43±5,30	15,29±9,61

Средние значения выраженности симптомов вторжения выше у респондентов с низким уровнем нейротизма. Средние значения выраженности симптомов избегания, возбуждения, чувства вины и суицидальных намерений, частота проявлений симптомов ПТСР и уровня депрессивности выше у респондентов с высоким уровнем нейротизма. Средние значения интенсивности проявлений ПТСР выше у респондентов со средним уровнем нейротизма.

Результаты сравнения средних значений по t-критерию Стьюдента уровня проявлений ПТСР в зависимости от уровня экстраверсии/интроверсии позволили определить статистически значимые выраженности показателей ПТСР в группах интровертов и амбивертов, интровертов и экстравертов.

Результаты сравнения средних значений по t-критерию Стьюдента уровня проявлений ПТСР в зависимости от уровня нейротизма позволили определить статистически значимые выраженности показателей ПТСР в группах интровертов и амбивертов.

В таблице 3 приведены коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между выраженностью психодинамических свойств личности и показателями ПТСР.

Выявлено 8 статистически значимых коэффициентов корреляции средней силы ( $0,5 \leq r < 0,7$ ) – 8. Наибольшая сила связей отмечается между выраженностью симптомов возбуждения и уровнем экстраверсии/интроверсии ( $r = 0,625$ ), выраженностью чувства вины, суицидальных намерений и уровнем экстраверсии/интроверсии  $\alpha$ -ритма и ( $r = -0,621$ ), интенсивностью проявлений симптомов ПТСР и уровнем нейротизма ( $r = 0,602$ ).

**Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между выраженностью психодинамических свойств личности и показателями посттравматического стрессового расстройства у сотрудников МВД**

Показатели ПТСР	Нейротизм	Экстраверсия / интроверсия
Симптомы вторжения (MS)	0,363	0,432
Симптомы избегания (MS)	0,388	<b>-0,543</b>
Симптомы возбуждения (MS)	<b>0,502</b>	<b>0,625</b>
Чувство вины, суицидальные намерения (MS)	<b>0,543</b>	<b>-0,621</b>
Частота проявлений симптомов ПТСР (CAPS)	<b>0,501</b>	0,245
Интенсивность проявлений симптомов ПТСР (CAPS)	<b>0,602</b>	0,328
Депрессивность (BDI)	0,369	<b>-0,568</b>

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

1. Чем выше уровень нейротизма, тем более выражены симптомы возбуждения, чувства вины, суицидальные намерения, частота и интенсивность проявлений симптомов ПТСР, что связано, прежде всего, с эмоциональной неустойчивостью личности и склонностью к неадекватному реагированию на стрессоры;

2. Чем выше уровень интроверсии, тем более выражены симптомы избегания, чувства вины и уровень депрессивности, что связано со склонностью интровертов застревать на переживаниях, неадекватно оценивать свою роль в происходящих травматических событиях.

#### **Библиографический список**

1. Классификация психических и поведенческих расстройств: Клинические описания и указания по диагностике: Пер. с англ. – СПб.: АДИС, 1994. – 300 с. – (Международ. классиф. болезней: 10-й пересмотр: МКБ-10).
2. Лабораторный практикум по психологии [Текст]: методическое пособие в 2 ч. Ч.1. / сост. Н.В. Нижегородцева, Н.В. Шарова, Т.В. Жуков. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2008. – 112 с.
3. Horowitz, M.J. Stress respons syndromes. New York: Jason Aronson, 1976; 212–218.
4. Horowitz, M.J. & Kaltreider, N. Brief psychotherapy stress respons syndromes. New York: Bruner/Mazel, 1979: 124–128.
5. Madakasira, S., O'Brien, K.F. Acute posttraumatic stress disorders in victims of a natural disaster Journal of Nervous and Mental Disease. 1987;175(5): 286–290.

Жомин К.М., Рубанович В.Б., Айзман Р.И.

Россия, г. Новосибирск

*kos-jom83@mail.ru*

### **ДИНАМИКА ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА СТУДЕНТОК С РАЗНОЙ ОРГАНИЗОВАННОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

Выяснение особенностей приспособительных реакций на информационные и физические нагрузки представляет одну из фундаментальных проблем в физиологии труда и спорта, поскольку это способствует пониманию механизмов адаптации организма к деятельности различного характера и может служить для прогнозирования ее эффективности (Данилова Н.Н., 1992; Никифорова О.А., Навалихина В.И., 2006; Литвинова Н.А., 2008).

В последние годы наблюдается тенденция к ухудшению здоровья студенческой молодежи, что ведет к существенному снижению эффективности обучения студентов и их дальнейшей профессиональной деятельности. Как известно, одним из основных средств улучшения психофизического состояния организма является двигательная активность (Рубанович В.Б., Айзман Р.И., 2011). В связи с этим возникает необходимость психофизиологического исследования студентов, занимающихся различными видами физкультурно-спортивной деятельности, с целью оценки и прогноза их психофизиологических возможностей в процессе решения задач, связанных с учебным процессом.

Проведено многолетнее наблюдение за 6 группами студенток (133 чел.) 1–4 курсов. Первая группа состояла из девушек основной медицинской группы (ОМГ), занимающихся физкультурой только по учебной программе. Студентки второй группы, кроме учебных занятий физкультурой по программе ВУЗа, занимались самостоятельно (СЗ) 1 раз в неделю по 1 часу упражнениями циклического характера аэробной направленности (бег, плавание,

ходьба на лыжах), а третьей группы – оздоровительной ритмической гимнастикой (РГ). В 4, 5 и 6 группы были включены девушки, занимающиеся в спортивных секциях спортивного клуба волейболом (В/Б), баскетболом (Б/Б) и легкой атлетикой (ЛА).

Объем учебно-тренировочных нагрузок у студенток 1, 2 и 3 групп составлял 4, 5 и 4 часа в неделю, соответственно, а в спортивных секциях по 6-8 часов в неделю.

Изучение психофизиологического статуса испытуемых включало: оценку различных видов памяти (механическая, образная, смысловая), скорости переключения внимания (по таблицам Шульте), скорости простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), уровня реактивной и личностной тревожности (по Ч.Д. Спилбергеру, Ю.Л. Ханину).

Исследование психофизиологических показателей проводилось с помощью компьютерной программы «Мониторинг здоровья студентов», разработанной на кафедре анатомии, физиологии и БЖД ГОУ ВПО НГПУ (Айзман Р.И. с соавт., 2009; Айзман Р.И. с соавт., 2010).

Математическую обработку полученных данных осуществляли с использованием методов статистического анализа и достоверности различий по t-критерию Стьюдента. В качестве значимости результатов использовали вероятность  $p < 0,05$ , принятую в биологических исследованиях (Лакин Г.Ф., 1990).

Исследование психофизиологического состояния студенток, занимающихся в спортивных секциях, выявило некоторые особенности. Так при анализе различных видов памяти оказалось, что на 1 курсе существенных различий между девушками обследованных групп по величинам изученных показателей фактически не было (табл. 1). Однако в ходе исследований выявлено, что различные виды двигательной активности не одинаково влияют на разные виды памяти. Обнаружено, что учебно-тренировочные занятия в группе ЛА в большей степени способствовало развитию механической памяти, тогда как наивысший прирост показателей смысловой памяти отмечался у студенток, занимающихся спортивными играми.

Результаты исследования скорости переключения внимания свидетельствуют о том, что в динамике наблюдений в группах девушек, занимающихся спортивной деятельностью и оздоровительной ритмической гимнастикой, отмечалось существенное снижение времени затраченного на данный тест. В то же время, у студенток 1 и 2 групп показатели скорости переключения внимания практически не изменялись. По результатам оценки ПЗМР более быстрой реакцией обладали студентки, занимающиеся спортивными играми, независимо от периода исследования. Время простой двигательной реакции в динамике наблюдений в группах ЛА, РГ и СЗ практически не изменялось, а в ОМГ – значительно возросло.

Таблица 1

**Психофизиологические показатели студенток с различной двигательной активностью (M±m)**

Группы по ДА	Период исследования	Показатели				
		Механич память, баллы	Образн. память, баллы	Смысл. память, баллы	Переключ. внимания, сек.	ПЗМР, мсек.
<b>ОМГ</b>	1 курс	4,7±0,2	7,7±0,2	8,0±0,2	59,3±1,8	216,7±5,0
	4 курс	4,5±0,2	7,6±0,3	7,9±0,1	63,4±1,7	233,8±4,5
<b>СЗ</b>	1 курс	5,0±0,5	8,0±0,2	8,0±0,4	61,6±4,4	205,1±8,7#
	4 курс	5,0±0,3	7,9±0,3	8,2±0,3	60,9±4,0	206,0±6,9*
<b>РГ</b>	1 курс	4,5±0,2	7,6±0,3	7,6±0,5	59,1±2,0	232,0±6,1
	4 курс	4,5±0,2	8,1±0,3	7,9±0,2	48,7±1,5*"	228,7±5,6
<b>В/Б</b>	1 курс	4,7±0,3	7,8±0,2	8,4±0,2	55,7±3,7	208,4±5,4#
	4 курс	5,3±0,2*#	8,0±0,2	8,8±0,2*#	46,0±1,1*""#^	190,2±3,5*""#

Группы по ДА	Период исследования	Показатели				
		Механич память, баллы	Образн. память, баллы	Смысл. память, баллы	Переключ. внимания, сек.	ПЗМР, мсек.
Б/Б	1 курс	4,8±0,4	7,7±0,3	8,5±0,2*	56,1±2,6	203,5±7,4#
	4 курс	5,4±0,2*#	8,0±0,2	9,1±0,2*"#	41,6±2,3*"#^	192,4±3,5*#
ЛА	1 курс	4,9±0,4	7,8±0,1	8,3±0,3	60,3±2,4	208,7±6,0#
	4 курс	5,7±0,3*#	8,1±0,1*	8,6±0,2*#	50,3±1,6*"	203,5±5,8*#

Примечание: достоверные различия средних величин: \* – по отношению к ОМГ; " – по отношению к СЗ; ° – по отношению к Б/Б; • – по отношению к В/Б; # – по отношению к РГ; ^ – по отношению к ЛА при P<0,05.

Согласно полученным данным, уровень тревожности у студенток ОМГ и СЗ был достаточно высоким (табл. 2). Девушки, занимающиеся РГ, характеризовались умеренным уровнем тревожности, а в группах спортсменок показатели приближались к границе уровня низкой тревожности. Среди спортсменок наименьшими показателями тревожности характеризовались баскетболистки и волейболистки, что, возможно, связано с тренировочной и соревновательной деятельностью спортсменок. В процессе игровой практики возникает множество сложных ситуаций, которые, видимо, повышают устойчивость к стрессу.

По данным внутригруппового анализа, за три года занятий в секциях спортивных игр и ЛА процент студенток с высоким уровнем личностной тревожности снизился на 5,3 – 15,8%, а с низким уровнем – возрос на 21,1 – 33,4%. Среди девушек, дополнительно занимающихся самостоятельной физкультурной деятельностью, к 4 курсу на 14,3% уменьшилось число студенток с высоким уровнем тревожности, а в группе РГ – несколько возросла доля лиц с низким уровнем этого показателя (на 7,7%). В то же время в ОМГ количество студенток с высоким уровнем личностной тревожности за период наблюдения стало на 15,8% больше, а с низким уровнем – на 5,3% меньше.

Таблица 2

### Показатели тревожности студенток с различной двигательной активностью (M±m)

Группы по ДА	Период исследования	Показатели	
		Реактивная тревожность, баллы	Реактивная тревожность, баллы
ОМГ	1 курс	25,2±1,9	25,2±1,9
	4 курс	31,7±2,2	31,7±2,2
СЗ	1 курс	26,0±2,4	26,0±2,4
	4 курс	29,5±2,3	29,5±2,3
РГ	1 курс	24,2±1,8	24,2±1,8
	4 курс	26,0±1,9	26,0±1,9
В/Б	1 курс	24,7±2,3	24,7±2,3
	4 курс	22,0±2,3*"	22,0±2,3*"
Б/Б	1 курс	26,1±2,4	26,1±2,4
	4 курс	20,5±2,0*"	20,5±2,0*"
ЛА	1 курс	25,3±2,0	25,3±2,0
	4 курс	23,7±1,6*"	23,7±1,6*"

Примечание: достоверные различия средних величин: \* – по отношению к ОМГ; " – по отношению к СЗ; ° – по отношению к Б/Б; • – по отношению к В/Б; # – по отношению к РГ; ^ – по отношению к ЛА при P<0,05.

Таким образом, разные виды организованной двигательной активности оказывают неодинаковое влияние на психофизиологические показатели студенток. У девушек, занимающихся физической культурой по программе основной медицинской группы, в процессе обучения наблюдается повышение реактивной и личностной тревожности, снижение скорости зрительно-моторной реакции, переключения внимания. Занятия ритмической гимнастикой и самостоятельно физкультурной деятельностью практически не оказывают влияние на изученные психофизиологические показатели, но ведут к оптимизации внутригруппового состава по уровню личностной тревожности. Систематические занятия волейболом, баскетболом и легкой атлетикой (бег на средние и длинные дистанции) по 6-8 час в неделю сопровождаются улучшением показателей памяти, внимания, ускорением зрительно-моторной реакции, а также значительным снижением уровня тревожности. В связи с этим возрастает значение рациональной организации физического воспитания в ВУЗе, как фактора обеспечения высокого функционального состояния организма и оптимальной умственной работоспособности студентов.

### **Библиографический список**

1. Айзман, Р.И. Методика комплексной оценки физического и психического здоровья, физической подготовленности студентов высших и средних профессиональных учебных заведений / Р.И. Айзман, Н.И. Айзман, А.В. Лебедев, В.Б. Рубанович – Новосибирск. 2009. – 100 с.
2. Айзман Р.И. Мониторинг здоровья учащихся и педагогов с применением компьютера и программных средств / Р.И. Айзман, Н.И. Айзман, А.В. Лебедев, Е.Ю. Плетнева, В.Б. Рубанович // Народное образование. – 2010. – № 6. – С. 147–155.
3. Данилова, Н.Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний: учеб. пособие / Н.Н. Данилова – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 192 с.
4. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин // Москва «Высшая школа», 1990.–348 с.
5. Литвинова Н.А. Роль индивидуальных психофизиологических особенностей студентов в адаптации к умственной и физической деятельности: дисс... докт. биол. наук / Н.А. Литвинова. – Томск, 2008. – 282 с.
6. Никифорова О.А. Психофизиологические особенности леворуких учащихся / О.А. Никифорова, В.И. Навалихина // Завуч. – 2006. – № 1. – С. 125–128.
7. Рубанович В.Б. Основы здорового образа жизни: учеб. пособие / В.Б. Рубанович, Р.И. Айзман. – Новосибирск: Арта, 2011. – 256 с.

Редько А.В.  
Россия, г. Челябинск

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ У СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД СЕССИИ**

В условиях возросших требований к адаптационным возможностям организма студентов ВУЗа возникает настоятельная необходимость в системной оценке особенностей формирования функциональных систем, и, в частности, системы сенсомоторной интеграции.

Функциональное эмоциональное напряжение в период сессии приводит к снижению статокINETической устойчивости и к изменениям индивидуальной функциональной асимметрии амплитуды.

Проба письма в начале учебного года (контроль) выполнялась на 77,31 балла, в середине первого семестра выполнение пробы письма превысило контроль на 2,17%.



В начале первой сессии выполнение пробы письма ухудшилась на 6,5%, в середине первой сессии выполнение пробы письма ухудшилась на 25,2%, после первой сессии выполнение пробы письма ухудшилась на 7,4%.

В середине второго семестра выполнение пробы письма улучшилось на 1,45%. В начале второй сессии выполнение пробы письма ухудшилась на 7,28%, в середине второй сессии выполнение пробы письма ухудшилась на 29,66%, после второй сессии выполнение пробы письма ухудшилась на 8,99%.

Тест стояния на одной ноге выполнялся в начале учебного года (контроль) на 56,73 балла, в середине первого семестра выполнение теста улучшилось на 1,11% по сравнению с контролем.

В начале первой сессии выполнение теста ухудшилось на 1%, в середине первой сессии выполнение теста ухудшилось на 14,7%, после первой сессии выполнение теста ухудшилось на 9,7%.

В середине второго семестра выполнение теста ухудшилось на 2,38%. В начале второй сессии выполнение теста улучшилось на 0,16%, в середине второй сессии выполнение теста ухудшилось на 12,96%, после второй сессии выполнение теста ухудшилось на 7,44%.

Ходьба по прямой в начале учебного года (контроль) выполнялась на 78,61 балла, в середине первого семестра выполнение теста ухудшилось на 2,1%. В начале первой сессии выполнение теста улучшилось на 1%, в середине первой сессии выполнение пробы ухудшилось на 13,6%, после первой сессии выполнение теста ухудшилось на 7,9%.

В середине второго семестра выполнение теста улучшилось на 0,7%. В начале второй сессии выполнение теста улучшилось на 3,84%, в середине второй сессии выполнение теста ухудшилось на 14,81%, после второй сессии выполнение теста ухудшилось на 5,97%.

Тест Фукудо в начале учебного года (контроль) выполнялся на 81,53 балла, в середине первого семестра выполнение теста улучшилось на 1,02%.

В начале первой сессии выполнение теста ухудшилось на 3,3%, в середине первой сессии выполнение теста ухудшилось на 12,5%, после первой сессии выполнение теста улучшилось на 1%.

В середине второго семестра выполнение теста улучшилось на 2,56%. В начале второй сессии выполнение теста ухудшилось на 5,21%, в середине второй сессии выполнение теста ухудшилось на 13,76%, после второй сессии выполнение теста ухудшилось на 1,19%.

Поза Ромберга в начале учебного года (контроль) выполнялась на 69,27 балла, в середине первого семестра выполнение теста улучшилось на 1,57%.

В начале сессии выполнение ухудшилось на 2,2%, в середине сессии ухудшение выполнения теста составило 22,6%, после сессии ухудшение выполнения теста составило 4,1%.

В середине второго семестра выполнение теста ухудшилось на 1,05%. В начале второй сессии выполнение теста ухудшилось на 1,44%, в середине второй сессии выполнение теста ухудшилось на 21,13%, после второй сессии выполнение теста ухудшилось на 6,91%.

Статокинетическая устойчивость (по результатам выполнения пробы письма, тестов позного равновесия и теста Фукудо) резко ухудшалась к середине сессий, а в середине семестров держалась на уровне контроля. Полученные результаты доказывают, что экзаменационный стресс снижает статокинетическую устойчивость у студентов.

### **Библиографический список**

1. Шаров, Б.Б. Комплексный контроль в оценке статокинетической устойчивости в физиологии спорта [Текст] / Б.Б. Шаров. – Челябинск, 2002.

2. Шаров, Б.Б. Основы теории функциональных систем в физиологии экстремальных состояний [Текст] / Б.Б. Шаров. – Челябинск, 2003. – 84 с.
3. Склют, И.А. Системный подход к изучению вестибулярной функции [Текст] / И.А. Склют, С.А. Лихачёв // Журнал ушных, носовых и горловых болезней. – 1989. – №5. – С. 19–26.
4. Корешков, А.А. Влияние позы на сенсомоторную координацию человека [Текст] / А.А. Корешков, Г.М. Абоян // Физиология вестибулярного анализатора. – М., 1968. – С. 48–51.

Савченков А.В.  
Россия, г. Челябинск  
alex2107@mail.ru

## **ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ВОЛЕВОЙ СФЕРЫ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

Тема данной статьи актуальна, так как знание особенностей эмоционально-волевой сферы личности студентов будет способствовать ориентации педагогических коллективов на изменения, их этической готовности, позитивности восприятия условий инновационной деятельности.

Анализируя научную литературу, мы пришли к выводу, что различные сферы личности связаны между собой, в том числе и эмоционально-волевая сфера. К рассмотрению этого вопроса можно подойти с различных сторон: со стороны участия эмоций в волевых процессах и участия волевых процессов в эмоциональной регуляции. Но, так или иначе, достаточно трудно представить себе то количество внешних и внутренних факторов, которые воздействуют на человека и каждый раз изменяют мир его переживаний, так как далеко не все владеют своими эмоциями, чувствами и поступками.

Эмоционально-волевая сфера – это свойства человека, характеризующие содержание, качество и динамику его эмоций и чувств. Определяя важное место эмоционально-волевой сферы в жизнедеятельности человека, ученые считают, что в эмоциях личность проявляет свое субъективное отношение к познаваемому. Это составляет основную мотивационную систему человека [5]; различные состояния эмоций необходимы для лучшего выполнения деятельности [6]; эмоции, отражая значимость явлений и ситуаций, служат одним из главных механизмов внутренней регуляции в психической деятельности и поведении.

Эмоционально-волевая регуляция является одной из важнейших компетенций, которую должны освоить будущие педагоги профессионального обучения в процессе своего обучения в вузе. Сложности в осуществлении эмоционально-волевой регуляции в первую очередь могут быть связаны с неравномерным развитием отдельных сторон психики, принимающих активное участие в произвольной регуляции деятельности. Особо существенны в этом отношении проблемы в развитии нравственных качеств личности тесно связанных с ними особенностей мотивации ведущей деятельности, самооценки (ее неустойчивость, неадекватность) [3, с. 178].

Эмоционально-волевые усилия в регуляции деятельности рассматривает в своих работах В.К. Калинин. Он выделяет особую внутреннюю активность человека, проявляющуюся в наиболее простых случаях действия в виде волевых усилий, а в сложных условиях – как развернутое внутреннее действие по мобилизации ресурсов и организации психических процессов в соответствии с задачей, решаемой человеком. В.К. Калинин считает, что эмоции обеспечивают общую мобилизацию всех систем организма, в то время как волевая регуляция обеспечивает избирательную мобилизацию психофизических возможностей человека. За волевой регуляцией закрепляется функция сознательного изменения степени «включения» эмоций. В.Н. Калинин отмечает, что эмоциональная и волевая регуляции могут совпадать по направле-

нию или создавать конкурирующие доминанты. Вместе с разделением рассматриваемых видов регуляции автор обращает внимание на их тесную связь [4, с. 105].

Для того чтобы эмоционально-волевая сфера личности будущего педагога профессионального обучения в регуляции деятельности оказывала положительное влияние на эффективность деятельности, она должна быть правильно организована с учетом адекватной оценки сил и возможностей субъекта, строиться в соответствии с планом самой деятельности. В противном случае человек будет уставать и не всегда сможет добиться ожидаемых результатов. Увеличению интенсивности способствуют высокая активность субъекта, высокий тонус деятельности, коллективная работа. Уменьшение ее влияния на результативность действий усталость, страх перед неудачей, утомление, неверие в собственные силы. Конечный результат действия оценивается человеком с точки зрения его соответствия поставленной цели [1, с. 110].

Рассматривая физиологические компоненты эмоционально-волевого регулирования, можно прийти к выводу, что эмоциональное реагирование будущего педагога профессионального обучения имеет два основных компонента:

- вегетативно-соматические реакции, сопровождающие эмоциональные состояния. Отмечаются такие изменения, как расширение периферических сосудов и ускорение пульса в состоянии гнева, и наоборот, сужение сосудов, замедление и ослабление пульса при переживании страха. Эмоциональные состояния сопровождаются изменениями темпа и ритма дыхания, размера зрачков, уровня кровяного давления, секреторной и моторной динамики желудочно-кишечного тракта, потоотделения, кожно-электрическими и электроэнцефалографическими изменениями. Связь эмоций с соматовегетативными реакциями была замечена очень давно и с тех времен широко используется с целью диагностики эмоционального состояния человека. Так, например, на изменении вегетативных реакций при эмоциогенных фразах основана проверка подозреваемых с помощью полиграфа («детектора лжи»). По нашему мнению знание основных вегетативно-соматических реакций поможет будущим педагогам профессионального обучения в профессиональной деятельности, а именно будет способствовать развитию такой компетенции как управление эмоциональным состоянием обучающихся;

- биохимические изменения. Вегетативная нервная система осуществляет регуляцию биохимической динамики организма двумя в значительной степени различными, но взаимосвязанными компонентами – симпатическим и парасимпатическим. Деятельность симпатической нервной системы связана с выделением адреналиноподобных веществ. Симпатический нерв вызывает расширение зрачка, учащение сердцебиения, повышение кровяного давления, торможение деятельности кишечника, увеличение содержания сахара в крови, повышение мышечной работоспособности, усиление обмена веществ. Парасимпатический эффект, вызываемый другим веществом – ацетилхолином, характеризуется сужением зрачков, расширением сосудов, замедлением пульса и усилением перистальтики и секреции желудка, выделением обильного горячего пота, ослаблением обмена веществ. Экспериментальные исследования показывают, что в состоянии страха возрастает концентрация адреналина при незначительном изменении норадреналина, в состоянии гневного раздражения или тревоги резко возрастает количество и адреналина, и норадреналина, астенические эмоции (грусть, тоска) сопровождаются отчетливым снижением того и другого. Именно изучению биохимических изменений в организме будущих педагогов профессионального обучения, мы и планируем посвятить наше дальнейшее исследование.

Эмоционально-волевая сфера будущих педагогов профессионального обучения так же включает в себя экспрессивные компоненты эмоционального реагирования:

- выразительные движения всего тела – пантомимика. Пантомимические изменения в походке, осанке, жестах обычно возникают непроизвольно, как внешние проявления общего эмоционального состояния человека. Наиболее важным компонентом пантомимики является жест – выразительное движение рук, служащее одним из средств уточнения речевой коммуникации. Жесты подразделяются на иллюстративные, поясняющие и выделяющие какую-либо мысль, и выразительные, выявляющие эмоциональное состояние человека;

- движения лицевых мышц – мимика. Наибольшей способностью выражать различные эмоциональные оттенки обладает лицо человека. П. Экман и К. Изард [2] описали мимические признаки базовых эмоций, выделив три зоны лица: область лба и бровей, область глаз и нижнюю часть лица. Так, например, в соответствии с их описанием в мимике страха брови подняты и сдвинуты, морщины только в центре лба; верхние веки подняты так, что видна склера, а нижние приподняты и напряжены; рот раскрыт, губы растянуты. Мимические проявления эмоций представляют собой синтез непроизвольных и произвольных способов реагирования, в большой степени, зависящие от особенностей культуры, в которой воспитывается человек;

- вокализация: тембр голоса и интонация, звуковые средства экспрессии. Из звуковых средств экспрессии наиболее характерными являются смех и плач. Смех является выразителем нескольких эмоций, в разных ситуациях он имеет неоднозначные оттенки и смысл.

Регуляция своей жестикуляции, мимики и вокализации по нашему мнению является важнейшим компонентом профессиональной культуры будущего педагога профессионального обучения.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что профессиональная деятельность педагога профессионального обучения, предъявляет ряд требований к его эмоционально-волевой сфере, и развитие данного свойства личности человека, одна из главных задач, которая стоит перед вузом.

### **Библиографический список**

1. Выготский, Л.С. Собрание сочинений: В 6 томах / Л.С. Выготский. – М.: Педагогика, 1984. – Том 2. – 350 с.
2. Изард, К.Э. Психология эмоций / Перев. с англ. / К.Э. Изард. – СПб: Издательство «Питер», 1999. – 464 с.
3. Ильин, Е.П. Психология воли: учебное пособие / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2000. – 288 с.
4. Калинин, В.К. Волевая регуляция как проблема формы деятельности // Эмоционально-волевая регуляция поведения и деятельности: Тезисы Всесоюзной конференции молодых ученых / В.К. Калинин. – Симферополь, 1983. – С. 101–107.
5. Немов, Р.С. Психология / Р.С. Немов. – М.: Юрайт, 2009. – 639с.
6. Прохоров, О.И. Психология психических состояний / О.И. Прохоров. – Саратов, 1995. – С. 69–126.

Бондарь Г.Г., Гусач Ю.И., Ивлев С.А.  
Россия, г. Ростов-на-Дону  
*ins270386@yandex.ru*

### **РОЛЬ ЗРИТЕЛЬНОГО ПОИСКА И ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ В АДАПТАЦИИ ЧЕЛОВЕКА К ФАКТОРАМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

Зрение человека обеспечивает наиболее точную (по сравнению с другими сенсорными системами) пространственную ориентировку субъекта и контроль его двигательной активности в постоянно меняющихся условиях внешнего мира. Оно является важнейшим инстру-

ментом познания, обеспечивающим, в общих чертах, сходное восприятие действительности, лежащее в основе взаимопонимания между людьми (Белопольский В.И., 2007; Барабанщиков В.А., Белопольский В.И., 2008).

Эволюция зрительной системы позвоночных животных привела к возникновению уникального механизма активного исследования окружающего мира и *отбора релевантной информации*. В зрительной системе приматов (в том числе, человека) сформировался глазо-двигательный механизм, *фовеация*, дающий возможность проецирования элементов, привлечших внимание наблюдателя, на центральную область сетчатки, *фовеа*; эта область обеспечивает максимальное разрешение, восприятие цвета и предметное зрение (Гиппенрейтер Ю.Б., 1978; Шульговский В.В., 2004). Объекты, которые не отмечены *фовеальным* вниманием, зачастую, остаются недоступными для ограниченных ресурсов познавательной системы таких, как рабочая память и принятие решения (Гиппенрейтер Ю.Б., 1978; Белопольский В.И., 2007; Rensink R. A., O'Regan J. K., Clark J. J., 1997; Most S. B. et al., 2001; Anderson V. A., 2013).

Количество информации в нашем поле зрения (как и в других сенсорных полях) в любой момент времени значительно больше, чем мы способны одновременно обработать (Anderson V. A., 2013; Lamy D. F., Kristjánsson A., 2013). Стимулы конкурируют за представление в мозге, и в результате их выбора одни объекты оказываются представленными в ущерб другим (Desimone R., Duncan J., 1995; Anderson V. A., 2013). Провал попытки своевременно проявить внимание к значимому стимулу может закончиться упущенной возможностью получить преимущество или предотвратить отрицательный результат (Triesman A., 2006; Anderson V. A., 2013; Lamy D. F., Kristjánsson A., 2013).

Для выживания и благосостояния организма очень важно, *что* будет отобрано вниманием и станет доступным для познавательных процессов высшего порядка таких, как понимание, запоминание, узнавание, рассуждение, прогноз, эстетическая оценка, принятие решения и контроль действия (Гиппенрейтер Ю.Б., 1978; Белопольский В.И., 2007; Triesman A., 2006; Anderson V. A., 2013; Lamy D. F., Kristjánsson A., 2013). Это фундаментальная задача зрительной системы.

Данное исследование посвящено изучению познавательных процессов, связанных со зрительным поиском значимой информации об окружающей действительности. Адекватное и своевременное решение когнитивных задач является, зачастую, залогом успешного существования человека в меняющихся условиях внешней среды, корректности его поведенческих реакций, а, в ряде случаев, и выживания субъекта.

Подход, предложенный нами для изучения зрительных когнитивных процессов (Бондарь Г.Г., 2008; Бондарь Г.Г., Гусач, Ю.И., Ивлев, 2012), использует глобальное зашумление сцены, находящейся в поле зрения наблюдателя, а также возможность восстанавливать на короткое время четкость любого локуса этого изображения. Угловой размер таких локусов (окон), произвольно выбираемых наблюдателем, близок проекции его *фовеа* на изображение (1.3 градуса в поле зрения). Каждое из окон, являясь единственным четким участком сцены, становится центром притяжения и фиксации взгляда наблюдающего. Таким образом метод приобретает черты специализированного Ай трекера (Eye Tracer), обеспечивающего возможность регистрировать цепь фиксаций взгляда наблюдателя на обретающих четкость фрагментах. Продолжительность четкого состояния каждого окна не превышает 450 мс, и к нему допускается повторное обращение. Временная последовательность и расположение всех четких фрагментов (окон), открываемых наблюдателем, регистрируются

программно (Гусач Ю.И., Бондарь Г.Г., 2009). Этапы зрительных ассоциаций отслеживаются по синхронным звукозаписям комментариев наблюдателей в процессе зрительного поиска, а также их словесных отчетов после выполнения задания.

Наблюдателю предлагается составить общее представление о *незнакомом* изображении и описать его содержание, открыв *минимальное количество* окон.

Ограничение количества шагов сокращает количество случайных и малоинформативных элементов в областях частичного осмотра сцены (или, кратко, в областях осмотра). А дефицит доступной информации *вынуждает* наблюдателя включать в область *фовеального* осмотра *все* участки сцены, существенные для решения поставленной задачи.

Предполагается, что ключевые фрагменты, проясняющие суть сцены, окажутся при выполнении задания необходимыми большинству наблюдателей и могут быть выявлены по пиковому уровню перекрытия областей осмотра изображения. Напротив, менее информативные фрагменты, так или иначе попадающие в области осмотра, связанные в большей мере с индивидуальными особенностями зрительного поиска, окажутся на низких уровнях перекрытий. (Следует отметить, что при выполнении аналогичного задания на незашумленном изображении некоторые из релевантных участков могут быть восприняты *парафовеальными* областями сетчатки, обладающими достаточно высокой разрешающей способностью).

При оценке уровня перекрытия областей осмотра для разных участков *незнакомых* изображений обнаружены комплексы фрагментов, востребованных *всеми* наблюдателями (N=50). Почему именно эти участки привлекают всеобщее внимание наблюдателей?

Зрительный поиск при восприятии нового является инструментом исследования контекста и «считывания», не всегда осознанного, соответствующей невербальной информации, позволяющей интерпретировать связи между элементами изображения и значимость самих этих элементов, в соответствии с закономерностями восприятия и понимания невербальных знаков, усвоенными под влиянием жизненного опыта и эволюции. В реальной жизни это позволяет исключить из рассмотрения огромное количество возможных (вне контекста) вариантов понимания увиденного и эффективно повышает скорость и гибкость процессов переработки информации, что имеет первостепенное значение в условиях дефицита доступной информации, а также ресурсов и времени, которые могут быть затрачены на оценку ситуации и принятие решения.

Участки пиковых перекрытий областей осмотра, востребованные всеми наблюдателями, несмотря на индивидуальные особенности зрительного поиска, оказались связанными, прежде всего, с их семантической значимостью для решения поставленной задачи. Совокупность этих участков включает все *ключевые элементы контекста*, и объединяет *фрагменты, необходимые для адекватного суждения* об объекте наблюдения.

Зоны, вошедшие в состав ключевых комплексов, привлекли всеобщее внимание, несмотря на различия их заметности на размытом изображении. Тем не менее, заметность этих *ключевых* зон оказывает влияние на *очередность* их обнаружения. В отличие от мало заметных участков, бросающиеся в глаза фрагменты с большей вероятностью привлекают внимание наблюдателей *на начальных этапах* осмотров. Это позволяет им выполнять дополнительную отсчетную, или реперную, функцию при *пространственно-семантическом* связывании основных элементов сцены, существенном для обеспечения наглядности и целостности *представления, сохраняемого памятью*. Подобные реперные участки, привлекающие первоочередное внимание наблюдателей, могут служить (при осмотре уже знако-

мой картины) указателями расположения ее *ключевых зон*, что особенно важно при малой заметности последних.

Для формирования адекватного представления об объекте наблюдения каждому из наблюдателей *необходимо* увидеть зоны, содержащие информацию, *ключевую для понимания* увиденного, и сохранить результат их *пространственно-семантического* связывания. Поэтому самое существенное в представлении о сцене оказывается, с большой вероятностью, общим для большинства наблюдателей, если, конечно, изображение не относится к сфере, требующей специальных знаний, и наблюдатель настроен на решение поставленной задачи как приоритетной в данный момент (Ярбус А.Л., 1965; Белопольский В.И., 2007). Иными словами, фрагменты, попадающие в *ключевые* комплексы, могут обеспечивать основу «сходного в общих чертах» (Белопольский, 2007; Барабанщиков В.А., Белопольский В.И., 2008; Гиппенрейтер, 1978) восприятия действительности, являющегося условием взаимопонимания и эффективной коммуникации между людьми в реальной жизни. Эти составляющие социального взаимодействия приобретают особое значение при решении задач, требующих кооперации и коллективных усилий, в частности, для преодоления угрожающих факторов или, напротив, использования факторов, улучшающих качество жизни (когда одному индивиду это не под силу).

Возвращаясь к особенностям зрительного поиска в процессе решения поставленной задачи, отметим, что в большинстве случаев количество окон, открывавшихся каждым участником наших экспериментов, позволило бы просканировать осматриваемые изображения полностью. Однако никто из наблюдателей не придерживался этой стратегии, все они неоднократно возвращались к ранее осмотренным фрагментам, сконцентрированным преимущественно в области ключевого комплекса. Скопления повторных обращений к фрагментам в пределах каждого осмотра обнаруживаются даже в условиях ограничения количества шагов минимумом, необходимым для формирования общего представления об объекте наблюдения и понимания его сюжета. Какова же причина возникновения этих скоплений, именуемых High Revisited Areas или High Interest Areas?

Расположение наиболее выраженных скоплений, хотя и тяготеет к комплексу перекрытия в целом, не идентично расположению *ключевых зон*, востребованных *всеми* наблюдателями при решении поставленной задачи. Некоторые из фрагментов, *ключевых* для адекватного суждения о сцене, могут быть отмечены незначительным скоплением фиксаций взгляда наблюдателя. С другой стороны, плотные скопления фиксаций, возникающие в процессе зрительного поиска, не всегда локализованы в *ключевых зонах*, т.е. не всегда соответствуют значимости фрагментов для целей осмотров.

Есть основания полагать, что повторяющиеся переходы между фрагментами изображения, в первую очередь, между фрагментами ключевого комплекса, не случайны, и они вызваны необходимостью *связывания значимых элементов сцены* в условиях ограниченной емкости рабочей памяти и постепенного стирания информации на ранних этапах запоминания (Клацки Р. 1978; Baddeley A.D. 1972, 2002). Это препятствует связыванию элементов, разделенных в последовательности событий, поступающих из зрительного регистра. В таких условиях возможным механизмом усвоения связей между элементами незнакомого изображения представляется *многократное структурирование, этапы которого сопряжены с промежуточной консолидацией*. (Структурированием (chunking) называют перекодирование – объединение отдельных стимулов в более крупные единицы. Соответственно образующиеся при этом единицы называют *структурными* единицами (chunks). Термин был вве-

ден Миллером (G.A. Miller, 1956), которому принадлежит также ставшая знаменитой фраза о том, что объем кратковременной памяти (КП), измеренный в *структурных* единицах, равен «Магическому Числу семь плюс или минус два» (цит. по Клацки Р.Л., 1978)).

Согласно выдвигаемой гипотезе, повторяющиеся циклы *структурирования-консолидации* позволяют использовать результаты предыдущих циклов (в дополнение к уже имеющимся в долговременной памяти структурирующим факторам) в качестве единиц более высокого уровня.

Для функционирования такого механизма как раз и необходимы повторные обращения к фрагменту, обеспечивающие условия для его включения в разные циклы структурирования. Необходимы также короткие, по количеству шагов, переходы между *группируемыми* участками изображения, обеспечивающие совместимую с ёмкостью КП загрузку соответствующих событий из зрительного регистра. С этой позиции возникновение High Revisited Areas является отражением многократного участия фрагмента в циклах, обеспечивающих связывание и усвоение информации во время зрительного поиска. При этом количество повторных обращений к фрагменту (и, по-видимому, количество циклов структурирования – консолидации, в которых он участвует) не всегда соответствует его значимости для выполнения поставленной задачи.

Посредством таких циклов может осуществляться контекстное связывание элементов изображения, коррекция связей, оказавшихся ложными, (или их уточнение), установление новых цепочек связей и т.д. Иными словами, циклы структурирования-консолидации могут обеспечивать рекуррентное обновление представлений об изменчивом внешнем мире, о тех или иных его объектах, событиях и о связывающих их закономерностях, способствующих «прогнозированию грядущих изменений» в ходе превентивной (Симаева И., 2006) адаптации.

Наконец, *однозначность понимания* увиденного разными индивидуумами (столь важная при решении задач, требующих коллективных усилий), рождается также, видимо, из *сходства структурирования (группирования)* элементов изображения, хотя конкретные пути, реализующие их связывание, могут быть различными.

Таким образом, стратегия зрительного поиска при восприятии нового, неизвестного, осуществляющаяся под доминирующим *нисходящим контролем* (направляемая некоторыми уже имеющимися знаниями), согласованная с особенностями КП, выгодно отличается от стратегии сканирования. Интуитивные знания, обеспечивающие возможность понимания невербальных знаков лежат в основе зрительного мышления, которое интерпретирует сочетания таких знаков в зависимости от контекста (в соответствии с усвоенными закономерностями). Вместе с тем, на *начальных этапах* зрительного поиска, связанных, во многом, с пространственной «разметкой» изображения, возможно доминирование так называемого *восходящего контроля*. Взаимодействие этих механизмов обеспечивает на уровне познавательных процессов (наряду с механизмами других уровней и других модальностей) высокую приспособляемость и адаптационные возможности организма человека.

### **Библиографический список**

1. Барабанщиков В.А., Белопольский В.И. Стабильность видимого мира. М.: Изд-во Института психологии РАН, 2008. 300 с.



2. Белопольский В.И. Взор человека: Механизмы, модели, функции. М.: Изд-во Института психологии РАН, 2007. 415 с.
3. Гиппенрейтер Ю.Б. Движения человеческого глаза. М.: Изд-во МГУ, 1978. 257 с.
4. Клацки Р.Л. Память человека. Структуры и процессы: пер. Е.Н. Соколова. М.: Мир, 1978. 216 с.
5. Симаева И. Превентивная адаптация как психологический феномен // Развитие личности. : электрон. журн. 2006. № 2. С. 61–69. Режим доступа к журн. URL: [http://rl-online.ru/articles/rl02\\_06/536.html](http://rl-online.ru/articles/rl02_06/536.html) (дата обращения: 25.09.2014).
6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2009610964. Программа управления психофизическими экспериментами по выявлению ключевых фрагментов изображений при решении задач распознавания. / Ю.И. Гусач, Г.Г. Бондарь. // Реестр Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. Дата поступления 15 декабря 2008 г., № 2008615956. Зарегистрировано 11 февраля 2009, № 2009610964. 37 с.
7. Сопоставление ключевых фрагментов для понимания изображения и для его распознавания / Г.Г. Бондарь, Ю.И. Гусач, С.А. Ивлев. // Тез. докл. на пятой международной конференции по когнитивной науке, г. Калининград, 19–23 июня 2012. Калининград: 2012. Т.1, С. 258–259.
8. Способ выявления областей, значимых понимания и описания изображений различных классов / Г.Г. Бондарь // Тез. докл. на третьей международной конференции по когнитивной науке, г. Москва, 20–25 июня 2008. М.: 2008. Т. 1, С. 208–209.
9. Шульговский В.В. Психофизиология пространственного зрительного внимания у человека // Соросовский образовательный журнал. 2004. Т. 8. №1. С. 17–23.
10. Ярбус А.Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М.: «Наука», 1965. 166 с.
11. Anderson B. A. A value-driven mechanism of attentional selection // Journal of Vision: электрон. журн. 2013. V.13. N. 3:7. P.1–16. Режим доступа к журн. URL: <http://www.journalofvision.org/content/13/3/7.full> (дата обращения: 09.09.2014).
12. Baddeley A. D. Retrieval rules and semantic coding in short-term memory // Psychological Bulletin. 1972. V.78. N. 5. P. 379–385.
13. Baddeley A. D. Is Working Memory Still Working? // European Psychologist. 2002. V. 7. N 2. P. 85–97.
14. Desimone R., Duncan J. Neural mechanisms of selective visual attention // Annual Review of Neuroscience. 1995. V.18. P. 193–222.
15. How not to be Seen: The Contribution of Similarity and Selective Ignoring to Sustained Inattentive Blindness. / S.B.Most, D.J.Simons, B.J. Scholl et al. // Psychological Science. 2001. V. 12. N. 1. P. 9–17.
16. Lamy D. F., Kristjánsson A. Is goal-directed attentional guidance just intertrial priming? A review // Journal of Vision: электрон. журн. 2013. V.13. N. 3:14. P. 1–19. Режим доступа к журн. URL : <http://www.journalofvision.org/content/13/3/14.full> (дата обращения: 28.08.2014).
17. Rensink R.A., O'Regan J.K., Clark J.J. To see or not to see: The need for attention to perceive changes in scenes // Psychological Science. 1997. V. 8. N 5. P. 368–373.
18. Triesman A. How the deployment of attention determines what we see // Visual Cognition. 2006. V. 14. N. 4 – 8. P. 411 – 443.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕНИ КОГНИТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ УЧАЩИХСЯ 10–15 ЛЕТ

В настоящее время в области возрастной физиологии актуальными являются вопросы психофизиологической адаптации детей и подростков к экологическим, социально-экономическим и психологическим условиям жизни, инновационным технологиям обучения и воспитания, интенсивным физическим нагрузкам и спортивным тренировкам (Н.В. Дубровинская с соавт., 2000; Н.А. Литвинова с соавт., 2006; Д.З. Шибкова с соавт., 2011 и др.).

Параметры произвольных реакций являются индикатором многих психических процессов, отражая особенности развития высших психических функций, потому исследования параметров произвольных сенсомоторных реакций значимы в решении общих проблем деятельности, организации поведенческих актов, адаптивной саморегуляции (Зайцев А.В., 2000; Э.М. Казин и соавт., 2002).

Сенсомоторные реакции являются интегральными показателями скорости проведения возбуждения по различным элементам рефлекторной дуги, но поскольку основной вклад в продолжительность времени реакции вносит скорость проведения возбуждения по центральным образованиям, то латентное время сенсомоторных реакций можно рассматривать в качестве критерия возбудимости центральной нервной системы (В.А. Таймазов, Я.В. Голуб, 2004).

Реакция выбора отличается от простой зрительно-моторной реакции временем центрального компонента. Для оценки данного компонента времени реакции используют показатель разности латентных периодов СЗМР и ПЗМР, или показатель времени когнитивных процессов (А.В. Зайцев, 2000).

Лонгитюдное исследование психофизиологических параметров детей в возрасте 11–15 лет было проведено сотрудниками НИЛ «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» в период с 2004 по 2012 гг.

На рассматриваемом этапе онтогенеза наблюдается неравномерное изменение показателя ВКП, различия между показателями 16-ти и 10-ти лет (конец учебного года) составили 14,17 % и 17,37 %, у девочек и мальчиков соответственно (рис. 1).

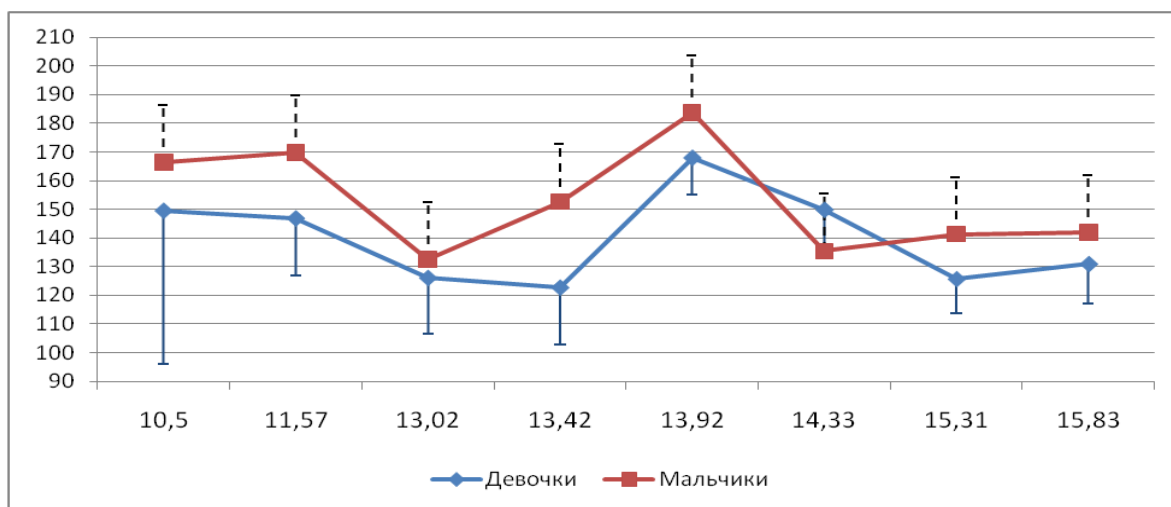


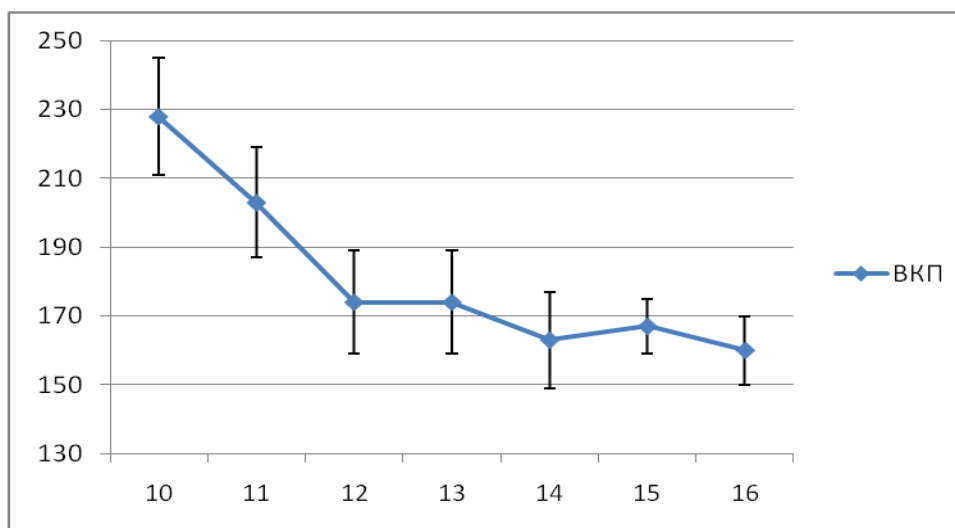
Рис. 1. Изменение времени когнитивных процессов (мс) у девочек и мальчиков в динамике 6 лет наблюдения. В виде планок погрешности указана ошибка средней ( $\pm m$ )

Минимальное значение показателя ВКП отмечается у девочек в возрасте 13 лет ( $122,70 \pm 10,45$  мс), у мальчиков в возрасте 12–13 лет ( $132,44 \pm 19,33$  мс); максимум приходится на возраст 13–14 лет (седьмой класс, конец учебного года) как у девочек, так и у мальчиков ( $167,83 \pm 8,99$  мс и  $183,74 \pm 12,69$  мс соответственно). С 13–14 до 16 лет наблюдается снижение ВКП и последующая стабилизация данного показателя. Возрастная динамика времени когнитивных процессов детей 5–16 лет представлена в работе А.В. Зайцева (2000), данные ВКП детей 10–16 лет, полученные автором, представлены на рисунке 2.

Автор отмечает, что наиболее существенно ВКП уменьшается от 5 к 7 годам, в период с 7 до 11 лет наблюдается поочередное то уменьшение, то возрастание ВКП с общей тенденцией к уменьшению ВКП, что, по мнению автора, дает основание характеризовать данный возраст, как этап значительных функциональных изменений в обеспечении когнитивных процессов. Что подтверждается многочисленными электрофизиологическими и морфологическими исследованиями.

Период второго детства характеризуется качественным сдвигом в структурно-функциональной организации головного мозга: прогрессивное созревание нейронного аппарата коры головного мозга, ее проекционных и ассоциативных отделов приводит к усилению роли неокортекса в корково-подкорковом взаимодействии, усиливаются процессы внутреннего торможения, формируются мозговые механизмы, обеспечивающие регуляторные функции (Н.В. Дубровинская с соавт., 2000).

В отличие, от полученных нами данных, результаты А.В. Зайцева показали, что в возрасте 12–16 лет происходит стабилизация времени когнитивных процессов, т.е. «достаточно полное функциональное созревание структур, обеспечивающих протекание когнитивных процессов» (рис. 2), разброс результатов в данном возрасте, автор связывает с индивидуальными особенностями испытуемых.



**Рис. 2. Показатели ВКП у детей 10–16 лет по данным А.В. Зайцева (2000),  $M \pm m$**

В среднем, у обследованных нами подростков наблюдается достоверное увеличение времени когнитивных процессов в возрасте  $13,42 \pm 0,41$  –  $13,92 \pm 0,41$  лет от  $136,98$  мс до  $174,86$  мс ( $t=2,82$ ;  $p \leq 0,01$ ); и последующее снижение в возрасте  $13,92 \pm 0,41$  –  $14,33 \pm 0,43$  от  $174,86$  мс до  $142,95$  мс ( $t=2,64$ ;  $p \leq 0,01$ ). Характер полученной нами кривой динамики ВКП в

возрасте 10–16 лет соответствует имеющимся в литературе данным об изменении реакции организма на разнообразные раздражители в пубертатном периоде (в частности, временное ухудшение условнорефлекторной деятельности, проявляющееся в генерализации двигательных рефлексов, в замедлении сложных реакций) (Н.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов, 1991; В.М. Смирнов, 2000).

Достоверных различий времени когнитивных процессов мальчиков и девочек на обследованном нами этапе онтогенеза не выявлено, в качестве тенденции, можно отметить несколько более высокие показатели ВКП мальчиков по сравнению с девочками в возрасте 10–12 лет и 13–14 лет.

Многолетние исследования в области возрастной физиологии убедительно показывают, что онтогенез – процесс нелинейный, характеризуется чередованием этапов постепенных количественных изменений и резких качественных преобразований, что определяет необходимость всестороннего исследования функций организма на разных стадиях возрастного развития. Изучение закономерностей возрастной динамики психофизиологических и нейропсихологических особенностей детей и подростков, в том числе, зрительно-моторных реакций, выявление и учет сенситивных и критических периодов имеет важное значение для развития практики физиологически адекватного, здоровьесформирующего образования.

Настоящая статья является частью научного проекта «Изучение закономерностей интегративных процессов в центральной нервной системе в условиях учебно-профессиональной деятельности» (рег. № 2669) в рамках выполнения проектной части государственного задания в сфере научной деятельности образовательным организациям высшего образования, подведомственным Минобрнауки России.

### **Библиографический список**

1. Дубровинская Н.В. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валеологии / Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер, М.М. Безруких; Учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 144 с.
2. Зайцев А.В. Половозрастная динамика зрительно-моторных реакций. Компонентный анализ времени реакции: дис. ... канд. биол. наук.: 19.00.02 – психофизиология / Алексей Васильевич Зайцев. – Екатеринбург, 2000. – 161 с.
3. Казин Э.М. Влияние психофизиологического потенциала на адаптацию к учебной деятельности / Э.М. Казин, В.И. Иванов, Н.А. Литвинова [и др.] // Физиология человека, 2002. – Т. 28. – № 3. – С. 23–29.
4. Психофизиологическое сопровождение образовательного процесса: Методические рекомендации / авт.-сост.: Н.А. Литвинова, Н.Г. Блинова, В.И. Иванов и др.; научн. ред. Э.М. Казин. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2006. – 91 с.
5. Смирнов В.М. Нейрофизиология и высшая нервная деятельность детей и подростков / В.М. Смирнов. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 400 с.
6. Фомин Н.А. Физиологические основы двигательной активности / Н.А. Фомин, Ю.Н. Вавилов. – М.: Физкультура и спорт, 1991. – 224 с.
7. Шибкова Д.З. Организация здоровьесформирующей среды с использованием автоматизированной программы «Мониторинг здоровья»: монография / Д.З. Шибкова, П.А. Байгужин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2011. – 153 с.

## **ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕТЕЙ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ**

Психофизиологическая адаптация детей к образовательному процессу, в условиях модернизации системы образования вызывает все больший интерес, как у научных работников, так и у практиков. Столь высокий интерес обусловлен с одной стороны противоречивостью научной информации об особенностях психологической и психофизиологической адаптации школьников к образовательному процессу, с другой стороны появлением новых методов и технологий исследования психофизиологического статуса детей.

Для учащихся первого года обучения психологический стресс сочетает в себе и информационный и эмоциональный компонент, а выраженность стресс-реакции обуславливается особенностями индивидуальной организации психофизиологической сферы учащихся. Донозологическая диагностика состояния здоровья первоклассников г. Ставрополя позволила констатировать, что обучение в первых классах сказывалось на психологической адаптации. Наблюдались изменения эмоционального статуса, вегетодизэнцефальные нарушения, снижение работоспособности. Доля детей с сочетанной патологией в эмоционально-поведенческой сфере составила более 60 % (Зарытовская Н.В., Калмыкова А.С., 2013). Однако по данным Н.А. Красноборовой (2006), проводившей исследования в г. Перми специфика адаптации к условиям системы инновационного обучения проявляется в виде умеренных психофизиологических сдвигов, оптимального уровня тревожности, устойчиво высокой мотивации к учению (Красноборова Н.А., 2006).

Результаты многочисленных научных исследований указывают, что индивидуальные различия, обусловленные свойствами нервной системы обязательно должны учитываться при определении образовательных программ, методов и способов их реализации с целью повышения качества образования при условии минимизации «цены адаптации» к той или иной образовательной системе (Казин Э.М. с соавт., 2002; Байгужин П.А., 2005; Шибкова Д.З. с соавт., 2009, 2011; Быков Е.В. с соавт., 2010; Параничева Т.М., Тюрина Е.В., 2012 и др.). В последние десятилетия широкое развитие получило особое направление – нейропедагогика – наука о дифференцированном подходе к обучению с учетом психофизиологических и нейропсихологических особенностей ученика и учителя (Н.А. Литвинова с соавт., 2006) или «генотипических» особенностей учащихся (Д.З. Шибкова, 2008).

Ведущими специалистами в области возрастной физиологии установлено, что снижение «физиологической цены» и повышение эффективности учебного процесса возможно при реализации трех основных принципов его построения: физиологически рациональной организации учебного процесса, позволяющей снять напряжение, создать условия для сохранения работоспособности и повысить эффективность обучения; адекватности школьных требований психофизиологическим возможностям учащихся, обеспечивающей условия для дифференциации и индивидуализации процесса обучения; соответствия методик и технологий обучения возрастным и функциональным возможностям учащихся (Дубровинская Н.В. с соавт., 2000).

Нами в течение 10 лет в рамках деятельности научно-исследовательской лаборатории «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» проводились исследования психофизиологических особенностей детей начального и среднего звена, обучающихся по разным профилям (музыкальный и хореографический). Мониторинг

говые исследования показали, что распределение учащихся по основным свойствам нервной системы в профильных классах в начальной школе было однонаправленным: преобладали дети со слабой нервной системой, их доля составила от 58 до 68 %. Распределение учащихся по показателю силы нервной системы к пятому году обучения было следующим: доля детей с сильной нервной системой составила 26,2 %; средней силой – 25,3 %; со слабой – 48,5 %.

Известно, что напряженность функционирования жизнеобеспечивающих систем организма школьника определяется состоянием регуляторных механизмов. Большими адаптационными резервами обладают учащиеся с сильной нервной системой, уравновешенностью нервных процессов и менее эмоционально возбудимые, такие дети легче адаптируются к новым условиям жизни и успешнее обучаются (Ермолаев Ю.А., 2001). Несмотря на то, что учащиеся с выраженной слабостью и инертностью нервных процессов с педагогической точки зрения обладают относительно низким потенциалом для успешной адаптации и высокой успешности обучения, исследования ряда авторов показывают, что эффективность учебной деятельности данной группы учащихся, включающей высокую успеваемость и низкую физиологическую «цену» за обучение, достаточно высока (Никифорова О.А. с соавт., 2007).

Одним из основных принципов эффективного психофизиологического сопровождения образовательного процесса в рамках индивидуально-дифференциального подхода, по нашему мнению, является мониторинг показателей психофизиологического развития, который предполагает оценку и постоянное динамическое отслеживание основных психофизиологических показателей учеников для своевременного выявления детей, испытывающих трудности в обучении и проблемы школьной адаптации, с целью оказания им своевременного психолого-педагогического содействия.

Актуальность и значимость проблемы, несмотря на значительное число исследований, определяется широким распространением инновационных технологий обучения, и необходимостью оценки, контроля адекватности реализуемых тем или иным образовательным учреждением технологий обучения возрастным, нейродинамическим особенностям учащихся; а также неоднозначностью результатов имеющихся исследований по вопросу влияния вариативных образовательных сред на функциональное состояние ЦНС и психофизиологические механизмы адаптации школьников.

Настоящая статья является частью научного проекта «Изучение закономерностей интегративных процессов в центральной нервной системе в условиях учебно-профессиональной деятельности» (рег. № 2669) в рамках выполнения проектной части государственного задания в сфере научной деятельности образовательным организациям высшего образования, подведомственным Минобрнауки России.

### **Библиографический список**

1. Байгужин П.А. Особенности адаптации к учебной нагрузке школьников 8-9 лет с различным психотипом: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Байгужин Павел Азифович. – Челябинск, 2005. – 18 с.
2. Быков Е.В. Регуляция ритма сердца у 8-летних девочек с различной силой нервных процессов при воздействии умственных нагрузок / Е.В. Быков, Е.А. Мекешкин, О.В. Казакова, А.В. Чипышев // Успехи современного естествознания, 2010. – № 9. – С. 128–129.
3. Дубровинская Н.В. Психофизиология ребенка: Психофизиологические основы детской валлеологии /Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер, М.М. Безруких; Учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2000. – 144 с.

4. Ермолаев Ю.А. Возрастная физиология: Учебное. Пособие для студентов высш. И сред. Проф. Учеб. Заведений физ. Культ. / Ю.А. Ермолаев. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 443 с.
5. Зарытовская Н.В. Донозологическая диагностика состояния здоровья первокласников / Н.В. Зарытовская, А.С. Калмыкова // Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. – С. 1–8.
6. Казин Э.М. Влияние психофизиологического потенциала на адаптацию к учебной деятельности / Э.М. Казин, В.И. Иванов, Н.А. Литвинова [и др.] // Физиология человека. 2002. – Т. 28, № 3. – С. 23–29.
7. Красноборова Н.А. Психологические и психофизиологические механизмы реализации адаптационного подхода в условиях начальной школы: дис. ... канд. психол. наук: 19.00.07 – педагогическая психология / Наталья Александровна Красноборова. – Ижевск, 2006. – 153 с.
8. Никифорова В.А. Подходы к профилактике и реабилитации донозологических нарушений у детей и подростков / В.А. Никифорова, Т.Г. Перцева, Е.А. Прохоренко // Валеология. – 2007. – № 2. – С. 25–31.
9. Никифорова О.А. Здоровьесберегающие аспекты профильного обучения / О.А. Никифорова, В.И. Навалихина, Е.А. Каленская // Альманах «Новые исследования» – М.: Вердана, 2010. – № 2 (23) – С. 53–74.
10. Параничева Т.М. Функциональная готовность к школе детей 6 – 7 лет / Т.М. Параничева, Е.В. Тюрина // Новые исследования, 2012. – № 1. – С. 135–144.
11. Психофизиологическое сопровождение образовательного процесса: Методические рекомендации / авт.-сост.: Н.А. Литвинова, Н.Г. Блинова, В.И. Иванов и др.; научн. ред. Э.М. Казин. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2006. – 91 с.
12. Шибкова Д.З. Организация здоровьесформирующей среды с использованием автоматизированной программы «Мониторинг здоровья»: монография / Д.З. Шибкова, П.А. Байгужин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2011. – 153 с.
13. Шибкова Д.З. Сохранение соматического и психического здоровья учащихся – критерий здоровьесберегающей деятельности образовательного учреждения / Д.З. Шибкова, В.П. Мальцев, Ю.В. Смирнова // Актуальные вопросы восстановительного лечения, оздоровления, спортивной медицины: сборник трудов Областной научно-практической конференции, 2009, ЧелГМА, Челябинск. – Челябинск: Изд-во ЧелГМА, 2009. – С. 149–152.

Бенгардт А.А.  
Россия, г. Челябинск  
*bengardt@inbox.ru*

### **ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ СОБЫТИЕ КАК РЕСУРС АДАПТАЦИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ В УСЛОВИЯХ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СРЕДЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА**

Одним из приоритетных направлений развития образования до 2020 г. является создание благоприятных условий для раскрытия способностей каждого человека. Данное положение определяет переход к непрерывному индивидуализированному образованию и предполагает вариативность образовательных траекторий на всех его уровнях.

Профессиональное педагогическое сообщество характеризуется сегодня многообразием позиций. Социальная ориентированность профессии, необходимость работать с процессами образования и развития, сопровождение обучающихся в поиске и освоении культуры, создание условий для развития у них техник понимания, мышления, действий, рефлексии ориентирует на использование инновационных подходов к подготовке будущих педагогов [1].

Актуальность подготовки педагогических кадров с помощью тьюторских практик обусловлена запросом современной системы образования. Мы считаем, что данный процесс будет эффективным, если:

- целенаправленно реализуются стратегии субъект-субъектного взаимодействия участников образовательного процесса [4], стимулирующие рост творческой активности студента и стремление к самостоятельной педагогической деятельности, формирующие позитивную индивидуальную позицию относительно избранной профессии;
- подготовка будущего учителя основана на организации образовательного процесса как образовательного проекта, проблемой которого является осознанная будущим учителем потребность развития тьюторской позиции по отношению к ребёнку;
- основной единицей организации такой подготовки является педагогическая ситуация, организующая одновременно пробное практическое действие и рефлексивное действие субъекта в процессе реализации тьюторской практики.

В ходе организации деятельности в период адаптации первокурсников мы выявили направление работы, требующее особого внимания – это тьюторское сопровождение в ходе участия студентов в образовательных событиях. Сущность образовательного события заключается в том, что организуются специальные условия для действия первокурсников, полученный осознанный и осмысленный опыт становится средством для достижения новых целей.

В работе мы придерживаемся взглядов Б.Д. Эльконина согласно которым, «событие не является следствием и продолжением естественного течения жизни. Событие связано как раз с перерывом этого течения и переходом в другую реальность. То есть событие должно быть осмыслено как ответственное действие, как переход из одного в другой тип поведения, от одних представлений к другим, от непонимания другого к его освоению и принятию. Событие нельзя понимать как случайность. Событие предполагает очень серьезную, трудную и напряженную работу и переживание» [6 с. 46]. Любой из участников образовательного события – это действительно участник, а не зритель: у каждого – свои смыслы, своя деятельность, свои переживания, – но поле выбора такое, что в выборе ограниченных (содержанием и временем) ресурсов первокурсник должен иметь неограниченные возможности.

Важно, на наш взгляд выделить следующие интегративные возможности образовательных событий (ОС):

1. В ходе реализации образовательных событий используются современные образовательные технологии: проектного, проблемного, игрового обучения, технологии педагогических мастерских и ведение рефлексивного дневника.
2. Образовательные события:
  - способствуют интеграции учебного и воспитательного процесса;
  - формируют эффективное образовательное пространство, направленное на формирование целостной, разносторонне развитой личности;
  - демонстрируют возможности социокультурной среды педагогического Вуза, включающей систему социальных, культурных отношений, традиции и обычаи университета, виды деятельности, позволяющие будущему педагогу продуктивно действовать и саморазвиваться;
  - позволяют систематизировать, обобщить и свести знания в единую гармоничную картину окружающего мира;
  - способствуют повышению мотивации к педагогической деятельности;



- развивают творческое отношение к собственной деятельности, дают возможность адекватно ее оценивать, вырабатывать навыки саморазвития и самообучения и самовоспитания;
- способствуют успешной социализации личности.

В тоже время, организация и реализация образовательных событий в условиях тьюторского сопровождения рассматривается нами как важный ресурс адаптации первокурсников, вызывающий позитивный эмоциональный отклик в сознании студентов.

Мы разработали образовательное событие «Введение в педагогическую деятельность» для студентов первого курса как особую форму организации и реализации образовательной деятельности, на контрасте с привычными формами получения знаний. Мы считаем, что в этом случае создаются реальные условия активизации познавательной активности, через деятельностное вовлечение и создание продукта обучения с его последующей презентацией.

Данное образовательное событие направлено на включение субъектов (первокурсников) в педагогическую деятельность через интенсивное погружение, чередование форм, средств и инструментов деятельности, создание избыточной среды и предполагает индивидуальное освоение данного пространства на различных уровнях, для пополнение личного ресурса, и освоения взаиморесурсности учебной группы.

При организации тьюторского сопровождения образовательного события мы опирались на положение о том, что тьютор – это прежде всего позиция, сопровождающая, поддерживающая процесс самообразования, индивидуальный образовательный поиск, осуществляющая поддержку разработки и реализации индивидуальных образовательных проектов и программ обучающихся, самоорганизацию внутренних состояний и осмысленность профессиональной деятельности [3].

Роль тьютора в предлагаемом нами образовательном событии состояла во вовлечении студентов в личностно развивающие ситуации, особые педагогические механизмы, позволяющие поставить обучающихся в новые условия, трансформирующие обычный ход его жизнедеятельности, требующие демонстрировать иную модель поведения, чему предшествует рефлексия, осмысление, переосмысление сложившейся ситуации. Это ситуация взаимодействия, затрагивает смысловую, рефлексивную, оценочную, мотивационную сферы личности, обращена к ее собственным мыслям и чувствам, побуждает выбирать, оценивать, наделять смыслом, творчески преобразовывать, принимать ответственное решение. Она помогает так преобразовать процесс развития познавательного интереса субъекта, чтобы он не превратился в обязанность, а поставил в новые условия, требующие от него такой модели поведения, которая обеспечит его личностный рост. Тьюторское сопровождение было направлено на развитие субъектности, то есть «самости», самостоятельности, и индивидуальности обучающихся. При этом мы учитывали чтобы процесс изменения субъектов был бы одним из аспектов запроса, в ходе адаптации к различным видам деятельности предлагаемым в ходе участия в образовательном событии с их участием.

Открытые образовательные технологии являются, неотъемлемой частью тьюторского сопровождения на разных этапах и мероприятиях образовательного события, а именно разного типа, темпа, тематики, и т.д., которые реализуются с участием тьюторанта.

В процессе данного образовательного события осуществляется социальный вектор тьюторского сопровождения, то есть тьютор (руководитель образовательного события) раскрывает образовательный потенциал социокультурной среды вуза для раскрытия собственного потенциал студента. Антропологический вектор осуществляется за счет актуализации

тьютором техник и технологий развития личностных качеств, необходимых для обучения в Вузе, создании условий для саморазвития и самовоспитания, создание условий реализации в деятельности, направленной на раскрытие потенциальных возможностей и способностей.

Предлагаемое нами событие обладает характеристиками, которые важны для достижения максимального включения в деятельность и реализации принципов открытого образования [5]:

- возможность взаимодействия между различными возрастными категориями участников процесса, а именно участие сверстников, старшекурсников, преподавателей и кураторов события на равных условиях;

- активное освоение с деятельностного компонента процесса обучения, что способствует полному погружению в среду и реализацию любого предметного содержания в предложенных формах взаимодействия;

- учиться работать во всевозможных организационных условиях как внутри учебной группы, так внутри группы по интересам деятельности, в управлении процессом в ходе организации условий «общезития», на основных этапах образовательного события, так и в творческом процессе деятельности;

- определение собственного выбора занимаемой позиции: наблюдатель, активный наблюдатель, участник, организатор малой группы, ответственный исполнитель и так далее.

Средством реализации нашего события является рефлексивный дневник каждого студента в котором отражены карта, избыточное образовательное пространство, проекционные методики, направляющие по выбранному маршруту материалы, полезные советы. Дневник предполагает возможность выбора индивидуального освоения разнообразных форм педагогической деятельности и формы заполнения дневника исходя из индивидуального запроса студента.

Результатом данного вида тьюторской практики можно считать уровень социальной адаптации первокурсников.

А.Г. Мороз позволяет определить социальную адаптацию как многофакторный и многомерный процесс вхождения личности в новое социальное окружение с целью совместной деятельности в направлении прогрессивного изменения как личности и среды [5, с. 52]. Психологическая адаптация представляет собой процесс, возникающий в ответ на значительную новизну окружающей среды, включающей мотивацию адаптивного поведения человека, формирование цели и программы его поведения. Психологическая адаптация придает динамике адаптивной деятельности индивидуально-эмоциональную окраску в соответствии с особенностями психики индивида.

Мы рассматриваем адаптационные возможности в трех плоскостях: как процесс, состояние, свойство.

При изучении адаптации как *процесса* рассматривается смена этапов процесса, динамика изменений эмоциональной, поведенческой и когнитивной составляющих при переходе от одного этапа к другому.

Когда говорим об адаптации, как о *состоянии*, имеем в виду степень адаптированности – дезадаптированности индивида в текущий момент.

Под *свойством* понимается адаптивность, как характеристика индивида: здесь могут рассматриваться адаптивные характеристики личности, адаптивные стратегии поведения и др.

Адаптация первокурсников в целом длится от двух до шести месяцев в зависимости от индивидуальных особенностей личности.

Мы выделяем два основных критерия адаптированности – дезадаптированности: *внешний и внутренний*.

С точки зрения *внешнего критерия* результат адаптации понимается как соответствие требованиям среды.

*Внутренний критерий* чаще описывается через общее психологическое благополучие, комфорт, субъективную удовлетворенность своим взаимодействием со средой.

В первом случае, адаптация рассматривается с точки зрения безопасности и полезности для индивида; во втором – с точки зрения безопасности и полезности для среды.

Оптимальной адаптированностью можно считать лишь результат, удовлетворяющий требованиям двух критериев. Согласование внешнего и внутреннего критериев: индивидуальных потребностей и требований среды, является основной задачей процесса адаптации, на которые активно работает тьюторское сопровождение образовательного процесса на этапе введения в педагогическую деятельность.

Об успешном процессе адаптации первокурсников в 2013–14 учебном году говорят показатели, полученные с помощью методики диагностики социально-психологической адаптации К. Роджерса и Р. Даймонда [2]. По данной методике были обследованы 76 студентов различных профилей бакалавриата по направлению «Педагогическое образование» естественно-технологического факультета ЧГПУ. Результаты свидетельствуют о том, что у студентов первокурсников преобладает уровень социально-психологической адаптации выше среднего (53%), 9 % студентов имеют высокий уровень адаптации и 38% – средний уровень адаптации, низкий уровень у первокурсников не отмечен.

#### **Библиографический список**

1. Азарова, Е.А. Психолого-педагогические основы тьюторской деятельности в условиях инновационной образовательной политики [Текст] / Е.А. Азарова, И.В. Коваленко, Н.Н. Мозговая // Психология обучения. – 2012. – № 9. – С. 174–181.
2. Диагностика социально-психологической адаптации. [Электронный ресурс] //Режим доступа:–<http://5psy.ru/testi/diagnostika-socialno-psixologicheskoiie-adaptacii.html> (Заглавие с экрана).
3. Ковалева Т.М., Кобыща Е.И., Попова, С.Ю., Теров А.А., Чередилина М.Ю. Профессия «тьютор». Из серии Библиотека тьютора. М.: СФК-офис –2012. 303 с.
4. Ковалева, Т.М. Антропологический взгляд на современную дидактику: принцип индивидуализации и проблема субъективности [Текст] / Т.М. Ковалева // Педагогика. – 2013. – № 5. – С. 51–56.
5. Мороз А. Г. Адаптация молодого учителя. Киев, 1990. 52 с.
6. Эльконин Б.Д. Психология развития: Учеб. пособие для студ. Высш.учеб.заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 144 с.

Прачева А.А.  
Россия, г. Челябинск  
prachys@mail.ru

#### **ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ РИТМА СЕРДЦА СТУДЕНТОК В УСЛОВИЯХ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ МОДЕЛИ РЕГЛАМЕНТИРОВАННОЙ УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОПЦИИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

Известно, что эффективность умственного труда обеспечивается способностью организма к поддержанию соответствующего уровня функционального состояния, шириной свя-

зей между нейронами центральной нервной системы, а так же энергетическим снабжением нейронов и глиальных компонентов, активностью медиаторной системы, адекватным уровнем активности кровоснабжения структур мозга и гормональными влияниями (Иванов К.П., 2014).

Так же увеличение энергозатрат на осуществление умственного труда зависит от характера психоэмоционального напряжения, которое является частью приспособительной реакции организма, мобилизующей его для выполнения деятельности (Покровский В.М. 2010).

Существенным фактором напряженности при выполнении умственной работы является присутствие феномена обратной связи.

Использование опции обратной связи в предложенной модели строится на введении внешних сигналов, информирующих об оценке результатов умственной работы. Наличие дополнительного контроля над исполнением деятельности обеспечивает стационарность процессов и устойчивость организма к внешним воздействиям, по мнению Н.Г. Бразовской (2002).

**Цель.** Выявить особенности динамики показателей variability ритма сердца студенток, при выполнении заданий модели регламентированной умственной нагрузки с использованием опции обратной связи и без неё.

#### **Организация и методы исследования.**

В обследовании приняли добровольное участие 48 студенток естественно-технологического факультета ЧГПУ 1–2 года обучения (24 человека тестировались с использованием опции обратной связи, 24 человека проходили модельную нагрузку без использования данной опции).

Содержанием модели умственной нагрузки является восемь субтестов теста структуры интеллекта Р. Амтхауэра (TSI), позволяющих реализовать в комплексе вербальный (1–4 субтест), счетно-математический (5–6 субтест) интеллект, пространственное воображение (7 субтест) и синтетическое мышление (8 субтест). Регистрация ЭКГ проводилась в реальном времени всего обследования, включая время фиксации фоновых значений ЭКГ перед выполнением нагрузки и периода восстановления после выполнения нагрузки.

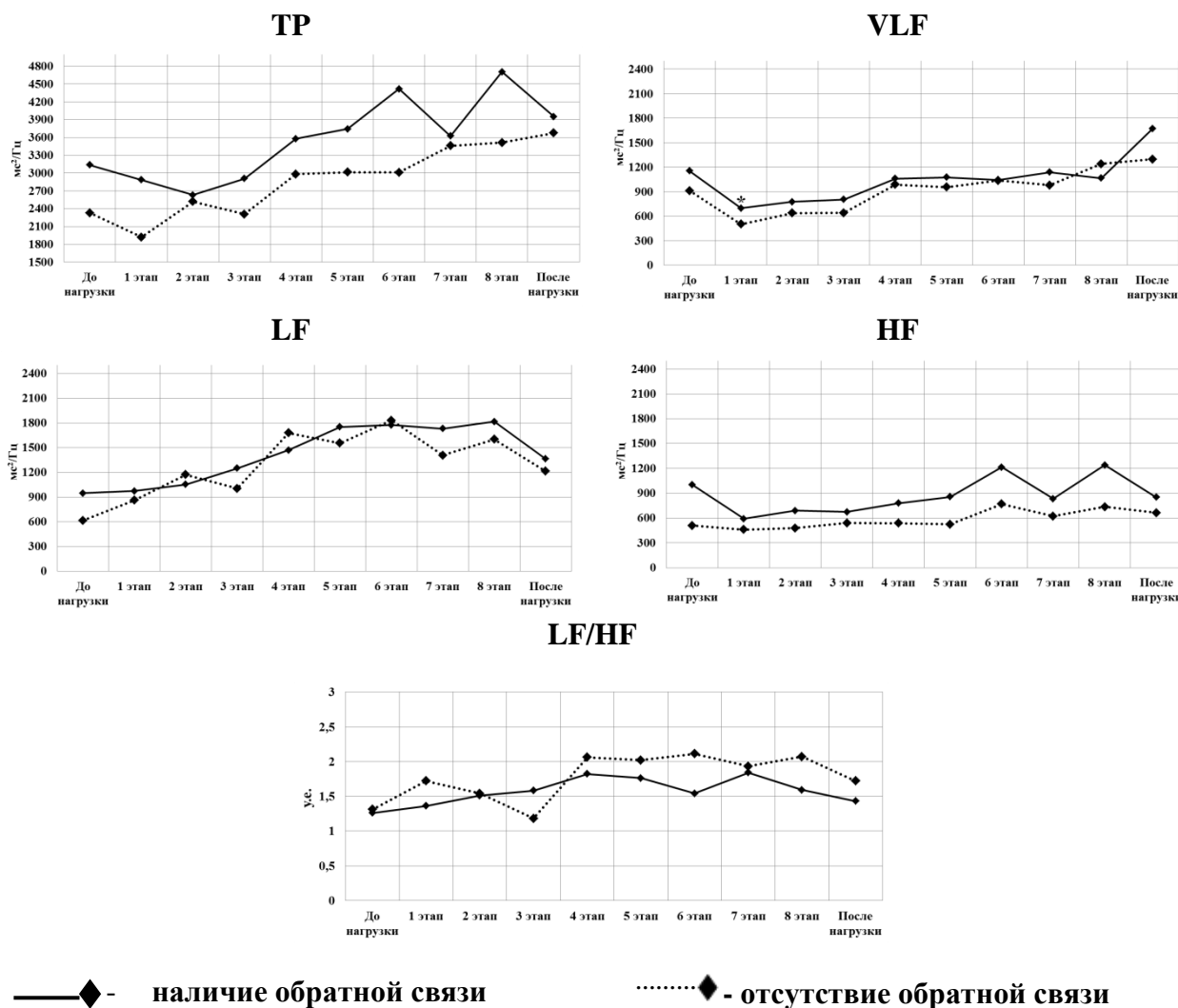
Проведение обследования студентов проводилось в стандартных условиях, с 9-ти до 15 часов дня, в специально оборудованном помещении, исключающем посторонние отвлекающие факторы. Организовано рабочее место (выполнение умственной нагрузку осуществлялось сидя за столом). На выполнение каждого этапа модели регламентированной умственной нагрузки отводилось 5 минут, с последующим, сигналу таймера, переходом к следующему этапу.

**Результаты и их обсуждение.** На рисунке 1 представлены показатели спектрального анализа variability ритма сердца в динамике выполнения заданий модели регламентированной умственной нагрузки с использованием опции обратной связи и без неё.

Обследованные студентки были разделены на две группы, выполнявшие задания модели регламентированной умственной нагрузки при наличии опции обратной связи (информация о качестве выполняемой работы и количестве оставшегося времени на выполнения аналогичной работы) и без неё.

Достоверно значимые различия в значениях показателей спектрального анализа variability ритма сердца между сравниваемыми группами студенток зафиксированы на первом этапе выполнения заданий модели регламентированной умственной нагрузки в значениях VLF-компонента мощности спектра, отражающего степень активности симпатического

отдела вегетативной нервной системы, влияние надсегментарного уровня регуляции и степень психоэмоционального напряжения.



\* – Различия достоверно значимы (при  $p < 0,01$ )

**Рис. 1. Динамика показателей спектрального анализа variability ритма сердца на разных этапах выполнения модельной умственной нагрузки с активной опцией обратной связи (n=24) и без неё (n=24)**

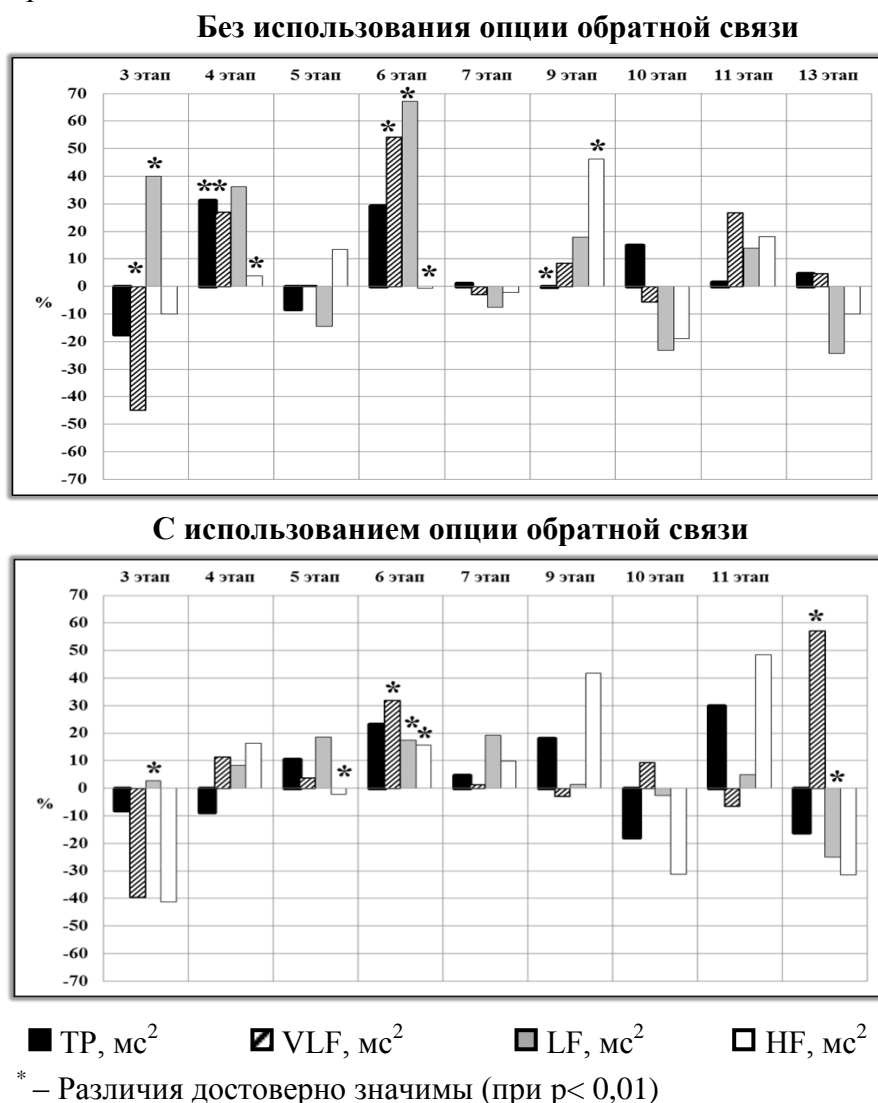
Значения «очень низкочастотной» составляющей спектра, под влиянием умственной нагрузки, к концу первого этапа снижаются в обеих группах в сравнении со значениями до нагрузки. Однако, значение VLF-компонента волнового спектра регуляции сердечного ритма по группе, выполнявшей задания без использования обратной связи, к концу первого этапа становится достоверно ниже, чем в группе, тестируемой с использованием обратной связи ( $Z=2,00$  при  $p=0,05$ ), что указывает на выраженную централизацию управления вегетативными функциями у последних.

В обеих группах происходит достоверное смещение вегетативного равновесия в сторону симпатического отдела вегетативной нервной системы за счет прироста низкочастотного компонента спектра (LF), без достоверных сдвигов высокочастотного компонента (HF).

В группе обследуемых студенток, которые выполняли задания без обратной связи, показатели спектрального анализа variability ритма сердца меняются с большей интен-

сивностью, чем в группе, работавшей в условиях включенной опции обратной связи. Так же в группе, работающей без обратной связи, на два этапа по времени раньше происходит достоверно значимое усиление влияния симпатического отдела, что указывает на относительно раннее достижение порога напряжения, запускающего реакции срочной адаптации. На большее напряжение регуляторных механизмов в группе, выполняющих задания без опции обратной связи, указывает увеличение общей мощности спектра вегетативной регуляции относительно исходных значений ( $Z=2,68$  при  $p=0,01$ ), выявленное с четвертого этапа обследования и к последнему этапу обследования составляющего  $1345,90 \text{ мс}^2/\text{Гц}$ . Прирост общей мощности спектра в группе, выполняющей задания с опцией обратной связи, достигает достоверно значимых различий только с шестого этапа выполнения нагрузки ( $Z=2,49$  при  $p=0,01$ ) и отмечается только на трех последующих этапах.

Динамика прироста значений приведена на рисунке 2, из которого ясен переменный характер изменения показателей в первой половине тестирования в группе студенток, тестируемой без обратной связи в сравнении с динамикой в группе студенток, выполнявшей задания с опцией обратной связи.



**Рис. 2. Прирост показателей вариабельности ритма сердца на разных этапах выполнения модельной умственной нагрузки студентками с использованием опции обратной связи ( $n=24$ ) и без неё ( $n=24$ )**

Таким образом, можно заключить, что наличие обратной связи в процессе выполнения умственной нагрузки оказывает воздействие на напряженность регуляторных систем. В группе студенток, проходивших тестирование без использования обратной связи, произошло достоверное увеличение регуляторных влияний со стороны симпатического отдела нервной системы ( $Z=2,90$  при  $p=0,004$ ) и снижение доли парасимпатических влияний ( $Z=3,04$  при  $p=0,002$ ) уже на первом этапе тестирования. Это послужило причиной смещения баланса регуляции (HF/LF) в сторону симпатического отдела ( $Z=2,77$  при  $p=0,01$ ), и привело к увеличению общей мощности спектра (TP) на четвертом этапе ( $Z=2,68$  при  $p=0,01$ ) продолжалось на всем протяжении выполнения нагрузки.

Среди студенток, выполнявших задание при наличии обратной связи, интенсивность динамики показателей спектрального анализа была намного меньше. Достоверно значимое увеличение вклада симпатического отдела в регуляции вегетативных функций ( $Z=3,30$  при  $p=0,001$ ) происходит только с четвертого этапа выполнения нагрузки, при этом отсутствуют достоверные различия в снижении мощности высокочастотного диапазона (HF). Смещение баланса регуляции отделов вегетативно нервной системы (HF/LF) отмечается только на третьем этапе ( $Z=2,11$  при  $p=0,03$ ), и после выполнения нагрузки ( $Z=2,37$  при  $p=0,02$ ). На шестом этапе наблюдается увеличение общей мощности спектра (TP), в сравнении с исходным уровнем ( $Z=2,49$  при  $p=0,01$ ).

#### **Библиографический список**

1. Бразовская Н.Г. Адаптивное биоуправление на основе биологической обратной связи по динамике параметров сердечного ритма человека: дис. ... канд. мед. наук. Томск, 2002. 144 с.
2. Иванов К.П. Повышение эффективности адаптации и ослабление защитных реакций организма в процессе биологической эволюции // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2014. Т. 50. № 1. С. 12–18.
3. Покровский В.И., Брико Н.И. Экологические и медицинские проблемы биологической безопасности // Биозащита и биобезопасность. 2010. № 1. С. 10–20.

Халфин Р.М., Байгужин П.А.  
Челябинск, Россия  
Riga23@mail.ru

### **ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ПРОСТОЙ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНОЙ РЕАКЦИИ У ОФИСНЫХ СЛУЖАЩИХ В ДИНАМИКЕ ПЕРИОДА ПРИМЕНЕНИЯ КОРРИГИРУЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ**

Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР) является универсальным, надежным и относительно доступным в определении показателем проявления элементарного перцептивного акта: восприятия появления, изменения и/или прекращения действия раздражителя.

Цель исследования: оценить вариабельность простой зрительно-моторной реакции у офисных служащих в динамике периода применения корригирующих мероприятий. Исследование проводилось на базе амбулатории Национального банка Республики Башкортостан (НБ РБ).

В обследовании приняли участие 70 обследуемых – мужчин, средний возраст которых составил  $32,6 \pm 2,3$  лет, по результатам амбулаторного клинического обследования не имеющих противопоказаний к проведению функциональных проб. Критерием отбора служащих в группу «риска» по высокой вероятности развития профессионально обусловленной патологии служили: прирост латентного периода простой зрительно-моторной реакции к концу рабочей смены более, чем на 10% от исходной величины, полученной в начале смены; увели-

чение величины адаптационного потенциала больше 2,50 баллов [1]. Кроме того, при формировании «группы риска» учитывались результаты субъективной оценки утомляемости, которая, по нашему мнению, является сопутствующим отягчающим симптомокомплексом, объясняющим психосоматическую этиологию в возникновении и развитии профессионально обусловленной патологии.

На основании плана обследования, а также полученного информированного согласия на основании случайного выбора было сформировано две равноценные группы служащих банка:

– контрольная группа (n=34) – служащие которой, в качестве коррекции функционального утомления применялась регламентированная производственная гимнастика с включением специальных упражнений для глаз, предложенная в методических рекомендациях - МР 2.2.9.2311-07. 2.2.9 [2];

– экспериментальная группа (n=34) – служащие которой, в качестве корригирующих мероприятий применяли индивидуальный курс аудиовизуальной стимуляции, реализованный с помощью аппаратно-программного комплекса «Voyager XL». Портативный программно-аппаратный комплекс «Voyager XL», который выпускается серийно, разрешен для медицинского применения. В состав комплекса входят аппаратные средства, общее и специальное программное обеспечение [3]. В настоящем исследовании использовали программу Quick-Vrea (по методике Р. Дитсон), продолжительность которой составила 15 минут.

Программа разработана для предоставления т.н. «короткой передышки» работникам, чья деятельность связана с высокой степенью стрессовых воздействий. Начиная с фото стимулов бета-частот (частоты – 13 Гц, активизирующие нормальное состояние возбуждения), происходит быстрое снижение частоты к тета- (частоты – 4–7 Гц – глубокая релаксация, медитация, усиление памяти и сосредоточения) и дельта- частотам (частоты 1–3 Гц – глубокий сон, спокойные сновидения, усиление иммунных функций). К концу тренинга запрограммировано возвращение частоты фото стимула к бета-частоте – энергизирующей частоте, которая подготавливает пользователя к возвращению к работе отдохнувшим. Программа может быть использована многократно в течение дня. Аудиовизуальная (светозвуковая) стимуляция мозга, как метод, одобрена Минздравом РФ (Пр.№4 от 26.11.97 УС МЗ РФ).

Оценка латентного периода простой зрительно-моторной реакции проводилась по общепринятой методике с помощью аппаратно-программного комплекса «НС-Психотест» (ООО Нейрософт регистрационное удостоверение № ФСР 2009/04662 от 22 апреля 2010).

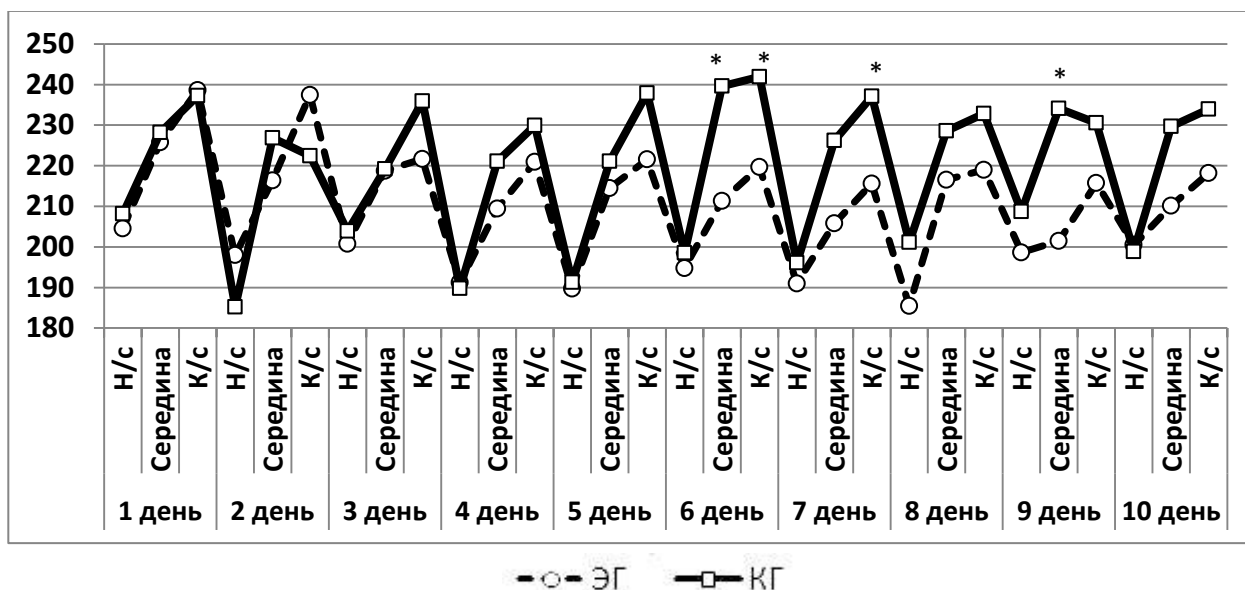
Динамическое обследование – регистрация и анализ показателей ПЗМР, проводилось до начала рабочей смены (функциональная готовность), перед обеденным перерывом (оценка текущей работоспособности) и после рабочей смены последовательно в течение 10-ти рабочих смен. Данный подход к организации обследования позволяет характеризовать уровень работоспособности, в целом функциональное состояние организма работающего в реальных условиях профессиональной деятельности.

Математико-статистическую обработку результатов осуществляли при помощи стандартного пакета прикладных программ «Statistica for Windows» версии 6. Для предварительного анализа полученной информации использовали модули, обеспечивающие оценку статистических параметров и форму распределения каждого показателя. Оценка достоверности различий между выделенными гипотетическими категориями объектов по какому-либо параметру осуществляли при помощи методов параметрической и непараметрической статистики – t-критерий Вилкоксона, U-критерий Манна-Уитни.

Результаты и их обсуждение. Определение простой зрительно-моторной реакции проводилось трижды в рабочую смену с целью оценки реактивности сформированной функцио-



нальной системы центральной нервной системы в ответ на корригирующие воздействия, реализованные в десятидневном курсе.



**Рис. 1. Изменение латентного периода зрительно-моторной реакции в динамике рабочей смены (10-дневное наблюдение) в группах с различной корригирующей программой (ось абсцисс – значения ПЗМР, мс).\*** – достоверно значимое отличие значений признака в группах сравнения при уровне  $p < 0,05$

На рисунке представлены изменения латентного периода простой зрительно-моторной реакции обследованных двух групп сравнения в динамике 10-ти дней наблюдения за функциональным состоянием организма.

В целом, независимо от принадлежности обследуемых к той или иной группе динамика латентного периода простой зрительно-моторной реакции характеризуется нормальной биоритмической кривой общей работоспособности, выраженный в увеличении значений ПЗМР (рис. 1).

Уже к третьему–четвертому дням наблюдения степень утомления к концу рабочей смены у лиц экспериментальной группы выражена сравнительно меньше (в среднем на 11,6 мс), чем у служащих группы контроля (при  $p > 0,05$ ).

Достоверно значимое снижение при сравнении величин латентного периода простой зрительно-моторной реакции отмечено в опытной группе служащих к окончанию рабочей смены на пятый день после начала воздействия аудиовизуальной стимуляцией (при  $p < 0,05$ ). В период с пятого по девятый день значения ПЗМР к концу рабочей смены у лиц экспериментальной группы, сравнительно ниже при сопоставлении результатами обследуемых группы контроля. Достоверно значимые изменения (при  $p < 0,05$ ) значения ПЗМР выявлены на пятый, шестой и седьмой дни наблюдения (снижение значений на 16,4, 21,5 и 22,2 мс, соответственно).

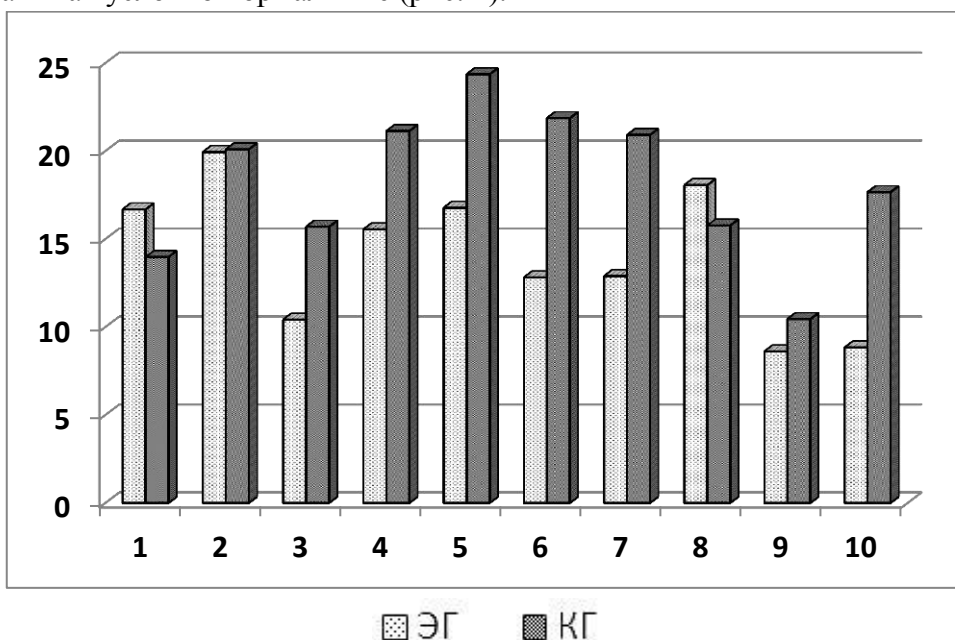
Указанные адаптивные, на наш взгляд реакции, выраженные в последовательном увеличении латентного периода ПЗМР к концу рабочего дня в опытной группе обследуемых (начиная с пятого дня динамического наблюдения), инициируют закономерные величины этого показателя на начало смены следующей рабочей смены (рис. 1). Однако достоверно значимых изменений величин ПЗМР при сравнении их в группах опыта и контроля обнаружено не было.

Таким образом, можно заключить, что применение метода аудиовизуальной стимуляции по сравнению с офтальмологическим тренингом (физическими упражнениями для глаз) выявляет достоверно значимые различия показателя ПЗМР, регистрируемого в конце рабочей смены, начиная с пятого дня с начала применения корригирующих мероприятий.

Оценивая показатель ПЗМР в динамике 10-ти дней наблюдения, теоретическую значимость, на наш взгляд, имеет анализ приростов показателя в динамике рабочего дня и всего периода исследования.

Согласно принятым в ГУ НИИ медицины труда РАМН [1] индикаторам напряжения организма человека в различных видах трудовой деятельности, прирост показателя ПЗМР в динамике рабочей смены (начало – конец), позволяет определить степень напряжения (утомления) функциональной системы, обеспечивающей преимущественно когнитивную деятельность служащих банка.

Исходя из указанного, прирост латентного периода ПЗМР более 9% свидетельствует о перенапряжении. Учитывая специфику контингента групп сравнения – прошедших отбор на основании наличия неблагоприятной степени реактивности, характеризующей перенапряжение организма при выполнении умственного труда – выявленные величины прироста следует рассматривать как условно нормальные (рис. 2).



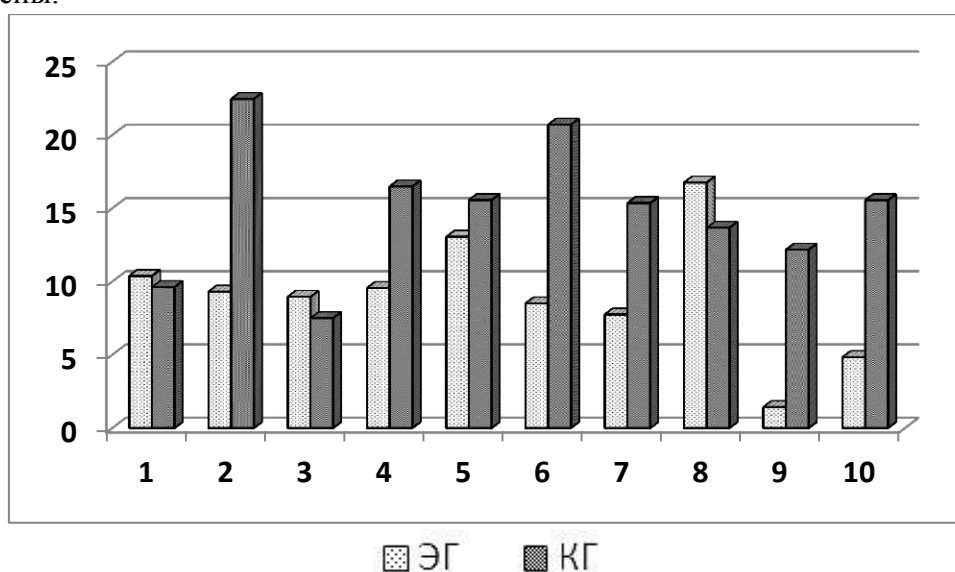
**Рис. 2. Прирост латентного периода ПЗМР на период «Начало - Конец» рабочей смены в динамике применения корригирующих программ. Ось ординат – значения прироста, %.**

Анализ прироста величин ПЗМР в динамике рабочей смены десятидневного наблюдения позволил выявить цикличность в проявлении изучаемого показателя независимо от группы сравнения. Так, первый «пик» увеличенного прироста средних величин ПЗМР, характеризующий выраженное перенапряжение организма, приходится на второй день после начала корригирующих мероприятий. Сразу на третий день наблюдения фиксируется благоприятная реакция в виде снижения показателя прироста до 10,4% в опытной группе и до 15,7% – в контрольной. Однако далее – до пятого дня наблюдения фиксируется прирост показателя ПЗМР в динамике рабочего дня до 24,4% в группе контроля и до 16,8% в группе служащих, где реализуется методика аудиовизуальной стимуляции как способа снижения зрительного утомления и повышения умственной работоспособности. К десятому дню наблюдения – окончанию курса коррекции функционального состояния служащих общей группы риска по высокой степени возникновения и развития переутомления, наблюдалось стабильное снижение прироста вели-

чин ПЗМР как индикатора напряженности деятельности центральной нервной системы обследуемых. Аномальным считаем выявленный прирост изучаемого показателя в экспериментальной группе до 18,1% на восьмой день и в группе контроля – до 17,7% на десятый день после начала применения корригирующих мероприятий.

Следует указать, что выявленная динамика прироста латентного периода ПЗМР менее выражена – благоприятная в группе служащих, где в качестве корригирующего средства применялась программа аудиовизуальной стимуляции. В целом, такого рода результаты описаны в литературе достаточно неоднозначно.

Анализ данных, представленных на рисунке 3, позволяет предположить, что основная трудовая нагрузка у обследованных служащих банка приходится на первую половину рабочей смены. Однако, такой гипотезе можно противопоставить высокую вероятность активной реализации функциональных резервов центральной нервной системы у обследованных нами лиц «группы риска», независимо от вида корригирующих воздействий в первой половине рабочей смены.



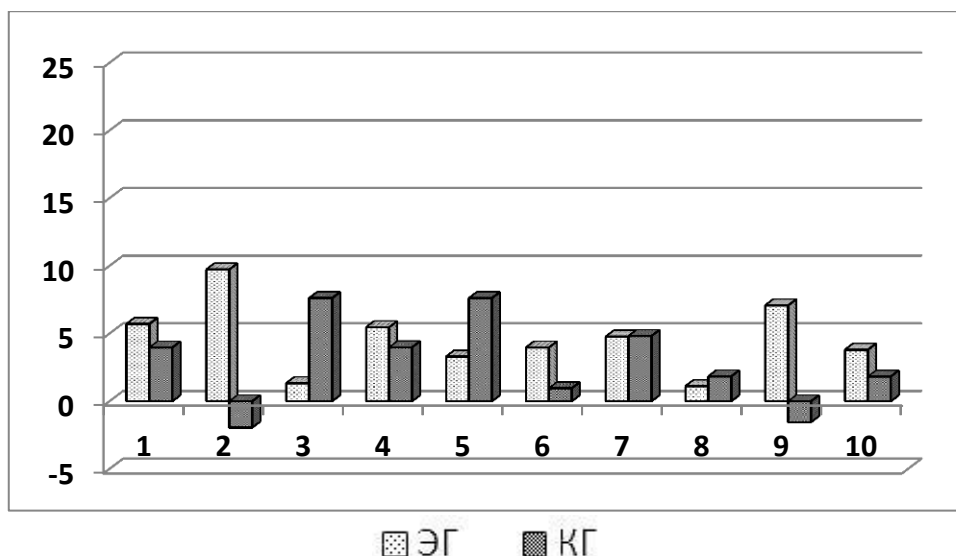
**Рис. 3. Прирост латентного периода ПЗМР на период «Начало - Середина» рабочей смены в динамике применения корригирующих программ. Ось ординат – значения прироста, %**

Руководствуясь установленными нормами [1], характеризующими наступление того или иного функционального состояния организма при умственном труде, свидетельствуем о неблагоприятном приросте величин латентного периода ПЗМР (до 20%) у лиц контрольной группы с четвертого по седьмой день с начала применения корригирующих мероприятий. Период с седьмого по девятый день отмечается как положительный с позиций эффективности офтальмотренинга - комплекса упражнений для глаз, снижающих наступление зрительного утомления.

Последовательным является анализ прироста показателя ПЗМР относительно величин, зафиксированных непосредственно после проведения тренингов - времени, совпадающего с серединой рабочей смены (рис. 4). Сохраняя соразмерность значений оси абсцисс (%), указываем на значительное снижение прироста значений ПЗМР у служащих банка независимо от принадлежности к группе сравнения.

Какой-либо закономерности, выраженной в цикличности приростов, их положительной или отрицательной динамики, нами не обнаружено. Исходя из результатов графического анализа данных прироста величин ПЗМР в динамике рабочей смены в течение десятидневного

наблюдения, можно заключить о правомерности гипотезы о высокой активности реализации функциональных резервов центральной нервной системы у обследованных нами лиц «группы риска», независимо от вида корригирующих воздействий в первой половине рабочей смены.



**Рис. 4.** Прирост латентного периода ПЗМР на период «Середина-Конец» рабочей смены в динамике применения корригирующих программ. Ось ординат – значения прироста, %

Статья является частью научного проекта «Изучение закономерностей интегративных процессов в центральной нервной системе в условиях учебно-профессиональной деятельности» (рег. № 2669) в рамках выполнения проектной части государственного задания в сфере научной деятельности образовательным организациям высшего образования, подведомственным Минобрнауки России.

#### Библиографический список

1. Матюхин В.В. Физиолого-эргономические аспекты социально-гигиенического мониторинга работоспособности и здоровья работающих / В.В. Матюхин, О.И. Юшкова, Э.Ф. Шардакова [и др.] // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 6. – С. 34–41.
2. МР 2.2.9.2311-07. 2.2.9. «Состояние здоровья работающих в связи с состоянием производственной среды. Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности. Методические рекомендации» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ от 18.12.2007).
3. Половникова Л.В. Использование аппарата «Вояджер» в психотерапевтической работе с сотрудниками УВД / Л.В. Половникова // Научно-практический семинар: аудио-визуальная стимуляция и ее применение в медицине: тез. докл. – Новосибирск, 1996. – С. 22.

Ветхова М.Ю.  
Россия, г. Челябинск  
*marinauv@74.ru*

### ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ПОРТРЕТА СТУДЕНТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РАЗНЫМ ПРОГРАММАМ

Модернизация современного образования обусловлена переходом России на двухуровневую систему образования, при этом, в вузе параллельно сохраняется обучение студентов по программам специалитета. В требованиях к современному стандарту педагога от-

ражены основные профессиональные характеристики, которыми должен обладать учитель. Организаторские и управленческие умения занимают одно из основных мест не только в разделах «Обучение» и «Воспитательная работа», но и в определении личностных качеств и профессиональных компетенций, необходимых педагогу для осуществления развивающей деятельности в образовательном процессе.

Формирование организаторских и управленческих способностей личности наиболее эффективно происходит при наличии у студентов определенных индивидуально-типологических предикторов, развиваемых во время обучения в вузе и положительной профессиональной направленности.

По мнению Л.Д. Столяренко профессиональную направленность будущего педагога целесообразно активизировать в ходе профессионального обучения в вузе, и в период окончания высшего профессионального учебного заведения, что связано с возникающими разочарованиями в получаемой профессии. И как следствие возникает недовольство отдельными личностными и профессиональными качествами, появляются сомнения в правильности профессионального выбора, что в совокупности может характеризоваться как кризис профессионального выбора [6].

Существующая практика подготовки выпускников, не в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к современному педагогу. Это проявляется в том, что большинство выпускников как психологически, так и психофизиологически не готовы выполнять данный вид деятельности, а, соответственно не могут быть реализованы в рамках выбранной профессии.

Во время обучения в вузе студент включается в квазипрофессиональную деятельность, то есть деятельность профессиональную по форме, но учебную по своим результатам и содержанию. Целенаправленная организация учебного процесса позволит сформировать и скорректировать организаторские и управленческие способности личности на этапе обучения в вузе с учетом индивидуально-типологических и психофизиологических особенностей студентов, что может оказать существенную помощь в организации психолого-педагогического сопровождения работы со студентами [2].

Использование психолого-психофизиологического подхода к оценке организаторских и управленческих способностей имеет значение в оценке профессиональной готовности личности к будущей педагогической деятельности. Основное назначение психофизиологического прогнозирования состоит в выявлении природных предпосылок для успешного осуществления той или иной профессиональной деятельности [3].

**ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** Нами было проведено комплексное исследование, направленное на выявление организаторских и управленческих способностей студентов обучающихся на естественно-технологическом факультете Челябинского государственного педагогического университета (г. Челябинск) по разным программам (бакалавриат, специалитет).

В исследовании приняли участие студенты 3–4–5х курсов очного отделения в количестве 68-х человек в возрасте от 20 до 22 лет. 28 студентов обучаются по программе специалитета «Биология-педагогика-психология» и 30 студентов обучаются по программе бакалавриата «Биология», «Химия. Биология». Для диагностики психологических характеристик использовались методики, позволяющие изучить личностные особенности и склонность студента к управленческой деятельности: диагностика коммуникативных и организаторских склонностей, определение выраженности лидерства, определение стиля руководства, опросник EPQ, [5; 7].

Психофизиологическое исследование для оценки и прогноза состояния студентов в процессе профессионального становления осуществлялось с применением экспресс-

диагностики работоспособности и функционального состояния человека по методике М.П. Мороз [4].

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.** По результатам экспресс-диагностики работоспособности и функционального состояния было установлено, что уровень устойчивости нервной реакции большинства обследованных составляет 1,2 – 1,4, что свидетельствует о незначительно сниженной работоспособности (устойчивость нервной реакции (УР) находятся в диапазоне  $1.8 \pm 0.4$ ). Такие значения отмечены у 75% студентов обучающихся по программе бакалавриата и 70 % студентов обучающихся по программе специалитета, что позволяют констатировать у них стадию утомления. У 25% и 30% студентов соответственно в группах нормальная работоспособность (диапазон УР составляет  $2,0 \pm 0,1$ ).

Анализ уровня функциональных возможностей организма (УФВ), указывает, что у всех обследованных незначительно сниженный уровень функциональных возможностей организма (УФВ= 2,8 – 3,2). Возможно, это связано с тем, что обследование проводилось в конце второго семестра (апрель–май) и общий уровень работоспособности испытуемых снижен, так как в группах бакалавриата были сложности в предсессионный период, а студенты 5 курса готовились к итоговой аттестации. Достоверных различий в зависимости от профиля обучения не наблюдается. Данный психофизиологический метод, позволяет оценить уровень неспецифической активации ЦНС, а, следовательно, и работоспособность индивида на разных периодах учебной деятельности.

Анализируя психологическую структуру личности (опросник Г. Айзенка (EPQ)) студентов выбранных групп мы видим следующие особенности: в группе студентов обучающихся по программе специалитет – экстраверсия ярко выражена у 48 % студентов, у 46 % студентов отмечена средняя степень выраженности экстравертированности личности, а у 6 % студентов выявлен интровертированный тип личности; а у студентов, обучающихся по программе бакалавриата – экстраверсия ярко выражена у 42 % студентов и у 10 % студентов выявлен интровертированный тип личности, соответственно у 48 % студентов отмечена средняя степень выраженности экстравертированности личности.

«Профильные портреты» студентов этих групп можно записать в виде мультимножества типов: студенты обучающихся по программе специалитет 18,4Н, 14,4 МХ , 32,5 ХС , 3,8СФ, 0ФМ, 3,8Х, 25,2С, 0Ф, 1,9М и студенты, обучающихся по программе бакалавриата 15,4Н, 17,4 МХ , 30,5 ХС , 4,8СФ, 0ФМ, 2,8Х, 20,2 С, 2,0 Ф, 6,9М.

Анализируя результаты диагностики коммуникативных и организаторских склонностей (КОС-2) мы видим следующие особенности: у студентов, обучающихся по программе специалитет сформированность коммуникативных склонностей ярко выражена у 38,8% испытуемых, 42,2 % студентов находится на среднем уровне и 19,0 % – на высшем. Студенты, находящиеся на высоком и наивысшем уровне сформированности коммуникативных склонностей, способны проявлять инициативу в общении, умение поддерживать диалогическое общение и адекватно реагировать в нестандартных ситуациях.

В группе студентов, обучающихся по программе бакалавриата имеются студенты, находящиеся на очень низком и низком уровне сформированности коммуникативных склонностей 4,8% и 7,8% соответственно, средний уровень выражен у 38, 2% студентов, а высокий и наивысший уровень представлен у 49,2% студентов.

По уровню сформированности организаторских склонностей диагностическая картина приблизительно такая же. В группе студентов, обучающихся по программе бакалавриата, доля студентов с низким и очень низким уровнем сформированности организаторских склонностей составила соответственно 6,2% и 3,2 %. Для студентов, представленных в этой группе, необходимы дополнительные занятия, включающие психологические и психофизиологи-

ческие тренинговые упражнения, направленные на развитие и коррекцию коммуникативных и организаторских способностей личности. Возможно, это связано с тем, что у студентов, обучающихся по программе специалитет больше педагогических практик, и они имеют возможность социально адаптироваться и развивать на практике коммуникативные и организаторские способности.

В подтверждение к КОС-2 мы провели методику на определение выраженности лидерства (Фетискин Н.П.) и получили следующие результаты: у студентов, обучающихся по программе специалитет – 23,3% слабо выражены лидерские качества, средне выражены лидерские качества у 73,3% студентов, и сильно выражены лидерские качества у 3.3% студентов; у студентов, обучающихся по программе бакалавриат у преобладающего большинства 78,6% слабо выражены лидерские качества, однако следует обратить внимание на то, что в группе 7,1 % студентов выбирают диктат, как форму проявления лидерских качеств, что говорит о склонности личности к авторитаризму. Наличие студентов со слабо выраженными лидерскими качествами, возможно, связано с недостаточным пониманием особенности и специфики будущей профессиональной педагогической деятельности и недостаточной сформированностью механизмов профессиональной адаптации. Владение лидерскими качествами проявляется в формировании индивидуально стиля деятельности личности и в будущем будет благоприятно влиять на создание нормального социально-психологического климата в коллективе. Психологические и психофизиологические данные помогают на практике увидеть сформированность тех или иных индивидуально-типологических особенностей личности студента, а также определять группы факторов, влияющих негативно на процесс обучения студента в вузе и его профессиональную адаптацию.

#### **Библиографический список**

1. Арефьева, А.В. Исследование взаимосвязи показателей памяти, интеллекта и успешности обучения у студентов [Текст] / А. В. Арефьева, Гребнева, Т. В. Сазанова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Формирование культуры здоровья как основы развития здоровой личности в условиях инновационного образовательного процесса». – Тюмень, 2012. – С. 14–16.
2. Гордиенко, Н. Н. Психофизиологические признаки системы отношений студентов, осваивающих технические и гуманитарные специальности: дис. ... канд.псих.н. – Санкт-Петербург, 2007. – 333 с.
3. Дроздовский, А.К. Исследование связей свойств нервной системы с психодинамическими характеристиками личности: дис. ... канд.псих.н. – С-Петербург, 2007. – 163 с.
4. Мороз М.П. Экспресс-диагностика работоспособности и функционального состояния человека. Рекомендации по допуску к работе: методическое руководство / 2-е изд., СПб.: ИМАТОН, 2009. – 48 с.
5. Небылицын В.Д. Избранные психологические труды. М.: Наука, 1990. – 308с.
6. Рогов Е.И. Настольная книга практического психолога: учеб. пособие: в 2 кн. – 2е изд., перераб. и доп [Текст]. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 1999. – 480 с.
7. Столяренко Л. Д. Педагогика и психология в вопросах и ответах [Текст]. – Ростов-на-Дону, 2005. – 452 с.
8. Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп [Текст]. М., 2002. – 490 с.

## **ВЫЗВАННАЯ АКТИВНОСТЬ МОЗГА ПРИ ВОСПРИЯТИИ ФИГУР КАНИЗСА**

Адаптивное поведение человека и животного в окружающей среде обеспечивается различными факторами, среди которых важное место занимает адекватное восприятие объектов внешнего мира. Зрительное восприятие является важнейшим элементом сложной системы, обеспечивающей построение внутренней модели окружающего мира, на основании которой человек определяет своё дальнейшее поведение. Одним из основных механизмов обеспечивающих целостное восприятие объектов является механизм «перцептивного связывания» (*binding problem*). Эффективным методом, позволяющим исследовать вопросы, связанные с восприятием целостного объекта, является использование фигур, формирующих субъективные контуры (фигуры Канизса) (Wu X., 2009; Keane V.P., 2014).

Задача исследования состояла в том чтобы определить в параметрах каких компонентов зрительных ВП находит отражение восприятие фигур с субъективными контурами (на примере фигур Канизса). В обследовании приняли участие 16 практически здоровых мужчин (студенты и сотрудники ЮФУ), правой, в возрасте от 22 до 35 лет. Все они имели нормальное или скорректированное до нормального зрение. В качестве зрительных стимулов использовались модифицированный треугольник Канизса, реальный треугольник и не треугольник. Стимулы предъявлялись на экране монитора, расположенного на расстоянии 100 см от испытуемого. Время экспозиции каждого стимула – 200 мс, межстимульный интервал – от 2 до 5 с, угловой размер фигур – 7 градусов. Испытуемый располагался в кресле, в удобной позе. Ему предлагалось фиксировать взгляд в центре экрана, где находилась точка фиксации (крестик, в течение всего эксперимента). Длительность обследования составляла 20 минут.

ЭЭГ регистрировали монополярно от 11 отведений (F3, F4, C3, C4, Cz, P3, P4, T5, T6, O1, O2), с помощью усилителя биопотенциалов Нейровизор БММ («NEUROBOTICS», Москва). В качестве референтного использовался объединенный ушной электрод. Частота квантования сигналов по каждому из каналов составляла 1000 Гц. Частота пропускания усилителей составляла 0,1–300 Гц. Контроль глазных движений осуществляли с помощью регистрации ЭОГ.

После фильтрации ЭЭГ (удалялись частоты до 1 Гц и 50 Гц), для анализа ВП отбирались безартефактные отрезки электрограмм, в которых удалялись частоты свыше 20 Гц. Эпоха анализа составляла 996 мс, предстимульный интервал – 128 мс. ВП получали путем усреднения эпох для каждого типа стимулов – иллюзорный треугольник (1), контурный треугольник (2), не треугольник (3) для каждого испытуемого. Для идентификации компонентов получали обобщенные ВП по всем обследуемым (*Grand Average*) для указанных отведений, на которых идентифицировались следующие компоненты: P100 (ЛП70 – 120мс), N150 (125 – 175 мс), P200 (190 – 235мс), N400 (350 – 450мс).

Статистическая обработка результатов проводилась с помощью дисперсионного анализа (ANOVA) амплитуд (A) компонентов ВП пакета прикладных программ Statistica 7. При сравнении выделяли следующие факторы: тип стимула (T, уровни: иллюзорный тре-



угольник, реальный треугольник, не треугольник), отведения (L, уровни: P3, P4, T5, T6, O1, O2), компоненты (P, уровни: P100, N150, P200, N400). При величине  $p \leq 0,05$  различия рассматривались как статистически достоверные, при  $0,05 \leq p \leq 0,08$  – как существенные (констатировалось наличие жесткого тренда).

Результат дисперсионного анализа А зрительных ВП, показал, что значимые различия обнаруживались при сравнении реальной и иллюзорной форм треугольника с фигурой контроля (не треугольник) в ранних компонентах ВП. При восприятии треугольников (реального и иллюзорного), по сравнению с контролем, А компонента N150 была ниже практически во всех отведениях, но статистически значимо – в затылочных ( $F_{O1}(1,5)= 8,99$   $p=0,03$ ;  $F_{O2}(1,5)=5,99$   $p=0,058$ ), что свидетельствует о чувствительности данного компонента к наличию субъективных контуров и согласуется с данными других авторов (Wu X., 2009). Значимые различия обнаруживались также в лобных областях для компонента P100, А которого была выше в ответ на иллюзорный треугольник по сравнению с реальным ( $F_{F3}(1,5)= 10,42$   $p=0,001$ ;  $F_{F4}(1,5)= 9,38$   $p= 0,002$ ), что дает основание предполагать участие и фронтальных областей в восприятии субъективных контуров. Сравнение реального треугольника и не треугольника выявило различия в А компонента N150 в симметричных затылочных ( $F_{O1}(1,5)=6,71$   $p=0,048$ ;  $F_{O2}(1,5)= 5,66$   $p=0,063$ ), левом височном ( $F_{T5}(1,5)=6,99$   $p=0,045$ ) и симметричных теменных ( $F_{P3}(1,5)=10,74$   $p=0,022$ ;  $F_{P4}(1,5)=11,35$   $p=0,02$ ) областях так же для, что также согласуется с данными о том, что фигуры с субъективными контурами или иллюзорные фигуры вызывают активацию латерального окципитального комплекса (ЛОК)(Stanley D., 2003; Wu X., 2009 ).

#### **Библиографический список**

1. Коршунова С.Г. Зрительные вызванные потенциалы на иллюзорные контуры (Квадрат Канизса) / Коршунова С.Г. //Журн. высш. нервн. деятельности. – 1998. – Т.48. – N.5. – С. 807– 814.
2. Brodeur M. Alternative mode of presentation of Kanizsa figures sheds new light on the chronometry of the mechanisms underlying the perception of illusory figures / Brodeur M., Lepore F., Lepage M., Bacon B.A., Jemel B., Debruille J.B. //Neuropsychologia. – 2008. – Vol.46. – P.554–566.
3. Keane B.P. Late, not early, stages of Kanizsa shape perception are compromised in schizophrenia / Brian P. Keane, Jamie Joseph, Steven M. Silverstein //Neuropsychologia. – 2014. – Vol.56. – P. 302–311.
4. Wu X. Early induced beta/gamma activity during illusory contour perception/ Wu X., Zhang D. // Neuroscience Letters. – 2009. – Vol.462. – P. 244–247.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

Шилкова Т.В., Шибкова Д.З.

Россия, г. Челябинск

*shilkovatv@mail.ru*

### КОМПЕНСАТОРНО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ В КОСТНОМ МОЗГЕ БЕРЕМЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА

Изучению закономерностей развития компенсаторно-приспособительных реакций в органах кроветворения при воздействии слабых электромагнитных полей посвящены работы (1, 2, 3, 8). В условиях воздействия электромагнитных полей низкой интенсивности в органах гемо- иммунопоза облученных животных многими авторами отмечены изменения, связанные с активацией пролиферативных процессов, динамикой клеточного состава кроветворных ростков, увеличением доли делящихся клеток, повышением частоты клеток на стадии митоза (4, 7, 8, 10). Однако сведений о возможных изменениях в кроветворных органах у облученных животных в период беременности – недостаточно. А между тем, в период беременности организм человека и животных обладает повышенной чувствительностью к воздействию стресс-факторов (5, 11).

**Цель исследования** – выявить изменения в костном мозге у беременных экспериментальных животных под воздействием электромагнитных полей радиочастотного диапазона (ЭМП РЧ).

#### **Материалы и методика**

В эксперименте были использованы три группы (1-ая группа контроля – «фон», 2-ая группа контроля – «беременные, ложное облучение» и 3-ья опытная группа – «беременные, воздействие ЭМП РЧ») самок мышей инбредной линии СВА 10-12-ти недельного возраста. Опытную группу беременных самок подвергали воздействию ЭМП РЧ с несущей частотой  $925 \pm 3$  МГц с интенсивностью  $1,2$  мВт/см<sup>2</sup>, периодом экспозиции 10 минут ежедневно в течение 5-ти суток. Все работы с лабораторными животными проводили согласно принципам гуманного отношения к животным и правилам лабораторной практики (9).

Проводили подсчет общего числа ядродержащих клеток в костном мозге с помощью камеры Горяева. Анализ гемограмм проводили по мазкам, окрашенным по Романовскому-Гимзе (6). Результаты были подвергнуты статистической обработке с вычислением среднего арифметического значения (M), ошибки средней арифметической (m). Для сравнения средних величин использовали *t* – критерий Стьюдента.

#### **Результаты исследования**

В экспериментальном исследовании было установлено, что у беременных самок мышей СВА 3-ей группы (беременные, воздействие ЭМП РЧ) в костном мозге отмечалась тенденция к увеличению ядродержащих клеток на 34,7%, по сравнению с контрольной группой беременных животных («беременные, ложное облучение»). Несмотря на отсутствие достоверных отличий в содержании ядерных клеток в костном мозге во 2-ой и 3-ей группах экспериментальных животных повышение коэффициента вариации показателя у-

облученных животных свидетельствует о развитии процессов ответного реагирования на данный стресс-фактор (табл.1).

Таблица 1

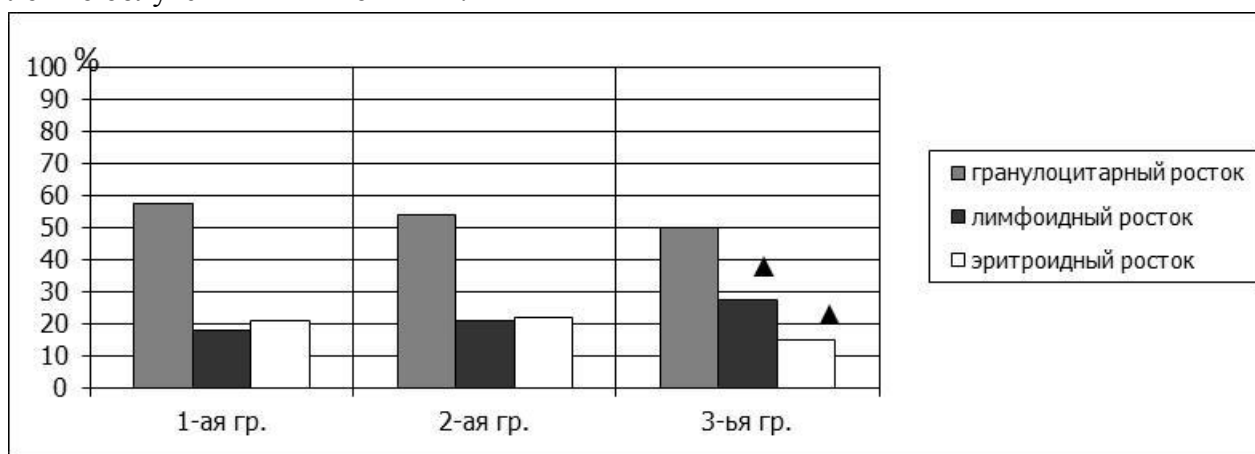
**Содержание ядерных клеток в костном мозге у intactных самок мышей линии СВА и самок мышей, подвергнутых воздействию ЭМП РЧ**

Группы животных	Количество ЯСК в костном мозге, млн./бедро	C <sub>v</sub> (%)
Контрольная группа («фон») n=10	11,90 ± 1,31	11
Контрольная группа (беременные, ложное облучение) n=42	11,22 ± 1,69	15
Опытная группа (беременные, облучение ЭМП РЧ) n=30	15,12 ± 3,61	24

Примечание:  $p \leq 0,05$

Анализ клеточного состава костного мозга показал сокращение доли клеток эритроидного ряда по сравнению с показателями ложно облученной контрольной группы на 46 %, и повышение пролиферативной активности клеток лимфоидного ряда на 32% ( $p \leq 0,05$ ). Достоверных изменений количества клеток гранулоцитарного ряда у мышей опытной группы, по сравнению с ложно облученными животными, отмечено не было (рис.1).

В ходе исследования установлено, что воздействие ЭМП радиочастотного диапазона внутри кроветворных ростков приводит к качественным изменениям, которые происходят как среди клеток пролиферативного пула, так и среди клеток созревающего пула. В костном мозге облученных животных выявлено увеличение относительного числа миелоцитов на 32,5 % ( $p \leq 0,05$ ), при этом достоверных изменений процентного содержания миелобластов, промиелоцитов отмечено не было. Одновременно наблюдалось сокращение численности сегментоядерных нейтрофилов на 45,7% ( $p \leq 0,05$ ) и тенденция к снижению палочкоядерных нейтрофилов на 27,1 %. Анализ миелограмм выявил достоверное сокращение числа пронормоцитов в 2 раза и полихроматофильных нормоцитов в 1,6 раза в эритроидном ростке костного мозга у облученных животных по сравнению со 2-ой контрольной группой (ложное облучение). Увеличение клеток лимфатического ряда в костном мозге беременных самок мышей 3-ей группы происходит за счет зрелых лимфоцитов на 22,7% ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с ложно облученными животными.



**Рис.1 Соотношение клеточных элементов гранулоцитарного, лимфоидного и эритроидного ростков кроветворения в костном мозге самок мышей СВА**

Примечание: \*  $p \leq 0,05$  по отношению к фоновому контролю ▲  $p \leq 0,05$  по отношению ко 2-ой контрольной группе беременных животных («ложное облучение»)

Анализ результатов исследования показал, что в костном мозге беременных экспериментальных животных в ответ на воздействие ЭМП РЧ происходит смена дифференцировочного спектра в сторону лимфоидного ростка кроветворения, а также отмечается повышение скорости прохождения клеток по клеточному циклу и усиление мобилизации эритроцитов из костномозгового резерва. Считаем, что данные изменения можно рассматривать как формирование компенсаторно-приспособительных реакций в костном мозге беременных облученных животных с целью сохранения в организме матери оптимальных условий для развития потомства.

Работа выполнена в НИЛ «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» в рамках научного направления «Психологические эффекты воздействия неионизирующего излучения радиочастотного диапазона с различной поляризацией электромагнитного поля (экспериментальное исследование)».

### **Библиографический список**

1. Григорьев, Ю.Г. Биоэффекты хронического воздействия электромагнитных полей радиочастотного диапазона малых интенсивностей (стратегия нормирования) / Ю.Г. Григорьев, А.В. Шафиркин, А.Л. Васин // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2003. – Т. 43. – № 5. – С. 501–511.
2. Ерофеева, Л.М. Состояние тимуса мышей в различные сроки облучения /Л.М, Ерофеева // Морфология. – 2000. – Т117. – № 1. – С. 42–46.
3. Житкевич, Т.И. Влияние низкоинтенсивных электромагнитных полей промышленной частоты на ультраструктуру и пролиферативную активность клеток тимуса крыс / Т.И. Житкевич, Т.Б. Бокуть, Нетукова Н.И. // Радиационная биология. Радиоэкология. 2001. – Т. 41. – № 4. – С. 403–407.
4. Коломиец, И.А. Адаптивные реакции клеток крови млекопитающих на воздействие электромагнитных полей радиочастотного диапазона. Автореф. диссер...канд.биол.наук. Челябинск, 2009.
5. Лягинская, А.М. Аутоиммунные процессы после пролонгированного воздействия электромагнитных полей малой интенсивности (результаты эксперимента). Сообщение 5. Исследование влияния сыворотки облученных крыс электромагнитными полями малой интенсивности на течение беременности, развития плода и потомства / А.М. Лягинская, Ю.Г. Григорьев, в. А. Осипов, о. А. Григорьев, а. В. Шафиркин // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2010. – Т. 50. – № 1. – С. 28–36.
6. Меньшиков, В.В. Лабораторные методы исследования в клинике/ Справочник под ред. В.В. Меньшикова. М.: Медицина,1987. – С. 123–125.
7. Огай, В.Б. Активность естественных киллерных клеток селезенки мышей при действии низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокой частоты / В.Б. Огай, Е.Г. Новоселова, Д.А. Черенков, Е.Е. Фесенко //Радиационная биология. Радиоэкология. – 2003. – Т. 43. – № 5. – С. 531–534.
8. Пряхин, Е.А. Адаптивные реакции при воздействии факторов электромагнитной природы / Е.А. Пряхин // Вестник ЧГПУ. – 2006. – № 6. – С. 136–145.
9. Санитарные правила по устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник (вивариев) №1945-73 от 06.04.1973.
10. Семин Ю.С. Исходное состояние тимуса определяет характер изменений в органе у мышей под воздействием слабых электромагнитных волн./ Ю.С. Семин, Л.П. Жаворонков,

Я.В. Воронько, Л.К. Шварцбург, О.М. Рожкова. // Радиационная биология. Радиоэкология. Т. 43. – № 5. – 2003. – С. 524–527.

11. Уварова, И.А. Гистофункциональное состояние иммунных и эндокринных органов под влиянием электромагнитного излучения различных частотных режимов в эксперименте при гестации. Автореф. дисс ... канд. биол. наук. Москва, 2007. 19с.

Овчинникова А.В., Шилкова Т.В., Шибкова Д.З.  
Россия, г. Челябинск  
19081989@lenta.ru

## **ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ МЫШЕЙ ЛИНИИ СВА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЕЦИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА**

Обзор существующих представлений отечественных и зарубежных ученых по проблеме биологической активности электромагнитного поля (ЭМП) на организм человека и животных позволяет сделать вывод, что данный вопрос не снизил актуальность и в настоящее время является до конца не изученным. Эффекты влияния ЭМП низкой интенсивности на биологические объекты множественны, особую значимость вызывает негативное воздействие данного фактора на репродуктивную систему человека и животных (Иванова С.В., 2001, Кузнецова, 2009, Ляшко Г.Г., 1993, Шибкова Д.З, 1999, Шилкова Т.В., 2011, Akdag M.Z., 1999).

Целью данного исследования является оценка биологических эффектов воздействия ЭМП дециметрового диапазона на функциональное состояние репродуктивной системы экспериментальных животных.

В эксперименте использовали самок и самцов мышей линии СВА и их потомство. В качестве источника электромагнитного воздействия использовали лабораторную исследовательскую СВЧ установку, предназначенную для изучения влияния модулированного ЭМП радиочастотного диапазона на биологические системы. Опытную группу самцов и самок мышей линии СВА подвергали воздействию ЭМП РЧ (с частотой  $925 \pm 3$  МГц, при плотности потока мощности  $1,2$  мВт/см<sup>2</sup>) по 10 минут в течении 5 дней. Аналогичная контрольная группа подвергалась «ложному облучению». По окончании облучения проводили отсадку животных на спаривание в четыре группы: первая – самки и самцы контрольной группы, вторая – самки и самцы, облученные ЭМП РЧ, третья – облученные самцы опытной группы и самки из группы «ложное облучение», четвертая – самки подвергшиеся облучению и самцы из группы контроля.

Анализировали изменение репродуктивной функции и состояния потомства облученных животных: проводили подсчет нормальных родов, общей численности потомства, показателя выживаемости потомства до 30-ти суточного возраста, а также определение массы и индекса семенников.

Известно, что нарушение репродуктивной функции является отражением возрастающего воздействия на организм человека и животных повреждающих факторов, в том числе и ЭМП, встречающихся в окружающей среде, на производстве и в быту (Баранов С.А., 2012). В ходе анализа результатов исследования было выявлено сокращение общей численности потомства в каждой опытной группе независимо от модели облучения в среднем на 21% по отношению к контрольной группе (табл.1). Полученные данные не противоречат ранее проведенным исследованиям (Иванова С.В., 2001, Шилкова Т.В., 2011) и отражают влияние

ЭМИ РЧ диапазона на репродуктивную функцию экспериментальных животных. Также следует отметить, достоверно значимые изменения показателя коэффициента сохранности потомства к 30-ти суточному возрасту в группе №2 (44%) и группе №4 (36%) по отношению к контролю – 73%.

Значительное снижение коэффициента сохранности потомства на 37% в группе, где облучению подвергались только самки, доказывает отдаленные последствия изучаемого фактора на функцию вынашивания плода. А изменения, протекающие в морфологической структуре мужских эндокринных органов под действием ЭМП РЧ диапазона, несут обратимый характер, что проявляется в снижении коэффициента сохранности потомства лишь на 7 % в группе с облученными только самцами по отношению к контрольной группе.

Наряду с анализом репродуктивной функции самцов при разных моделях эксперимента, нами исследованы морфометрические показатели органов эндокринной системы у самцов мышей СВА.

У самцов мышей СВА после облучения ЭМП радиочастотного диапазона отмечалось уменьшение массы семенника на 10,3% ( $p \leq 0,05$ ) и индекса семенника на 3.6% по сравнению с необлученными животными. Оценка морфометрических показателей семенников экспериментальных животных при облучении ЭМП РЧ показала достоверные различия по показателям массы семенника в опытной и контрольной группах (табл.2).

Следует отметить, что масса тела животных после воздействия ЭМИ не отличается от контрольной группы, что подтверждается и в исследованиях Г.Г. Ляшко (1993).

Таблица 1

**Показатели влияния ЭМП дециметрового диапазона на течение беременности и рождение потомства экспериментальных животных**

№ группы п/п	Группа животных	Среднее число детенышей в помете	Общая численность потомства	Количество мышей 30-ти суточного возраста	Коэффициент сохранности потомства к 30-ти суточному возрасту
1	«Ложное облучение»	5,17 ± 0,04	62	45	73%
2	♂ЭМП + ♀ЭМП	5,38 ± 0,04	43*	19▲	44%
3	♂ЭМП + ♀«Ложн»	5,86 ± 0,02	41*	27	66%
4	♂«Ложн»+♀ ЭМП	5,17 ± 0,01	39*	14▲	36

Примечание: достоверность различий общей численности потомства и 30-ти суточной выживаемости в экспериментальных и контрольной группах, при \*  $p \leq 0,05$  , ▲  $p \geq 0,05$ .

Таблица 2

**Морфометрическая характеристика массы и индекса семенников самцов мышей СВА при воздействии ЭМИ дециметрового диапазона**

Группа животных	Среднее значение массы семенника животных, в мг	Среднее значение массы тела животных, в гр	Индекс семенника
«Ложное» облучение	78,91 ± 0,020	25,17 ± 0,007	3,1
Экспериментальная группа	70,80 ± 0,020*	24,56 ± 0,004	2,9*

Примечание: \*  $p \leq 0,05$ , по отношению к контрольной группе

### **Выводы:**

1. ЭМП дециметрового диапазона воздействует на оплодотворяющую способность самцов, что проявляется снижением общей численности потомства.
2. Степень выраженности влияния ЭМП дециметрового диапазона на репродуктивную функцию самок мышей СВА выше, чем у самцов по показателям общей численности и коэффициента сохранности потомства.
3. Эффект воздействия ЭМИ дециметрового диапазона на морфометрические показатели органов репродуктивной системы самцов проявился в снижении массы и индекса семенников.

Работа выполнена в НИЛ «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» в рамках научного направления «Психофизиологические эффекты воздействия неионизирующего излучения радиочастотного диапазона с различной поляризацией электромагнитного поля (экспериментальное исследование)».

### **Библиографический список**

1. Баранов С.А. Влияние локальной и общей вибрации на репродуктивное здоровье мужчин / С.А. Баранов, О.В. Косарева, Е.В. Воробьева // Гигиена и санитария – 2012. – №1 – С. 27–29.
2. Верещако Г.Г. Состояние репродуктивной системы крыс – самцов первого поколения, полученных от облученных родителей и подвергнутых воздействию электромагнитному излучению (897 МГц) в период эмбриогенеза и постнатального развития / Г.Г. Верещако, Н.В. Чуешова, Г.А. Горох, А.Д. Наумов // Радиационная биология. Радиоэкология – 2014. – Т.54. – №2 – Москва – С. 186.
3. Иванова С.В. Влияние электромагнитного облучения низких частот на морфофункциональное состояние семенников крыс: дис. ... на соискание уч. степени канд. биол.наук / С.В. Иванова – Москва, 2002.
4. Иванова С.В. Фертильность крыс, облученных электромагнитным полем / С.В. Иванова, В.П. Пухляк, Э.Д. Смирнова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности – 2001. – №5 – С. 147–149.
5. Кузнецова М.Г. Функционирование репродуктивной системы самцов крыс под влиянием электромагнитного излучения миллиметрового диапазона : автореф. дис ... на соиск. уч. степени канд.биол.наук. / М.Г. Кузнецова – Астрахань, 2009.
6. Ляшко Г.Г. Гигиеническая оценка электромагнитного излучения, создаваемых навигационными радиолокационными санкциями на судах: автореф. дис. ... канд.мед.наук / Г.Г. Ляшко – Санкт-Петербург, 1993.
7. Шибкова Д.З. Общие закономерности структурно-функционального обеспечения гомеостаза в норме и при воздействии на организм ионизирующего излучения / Д.З. Шибкова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета, 1999. – Серия 4. – №3. – С. 7–53
8. Шилкова Т.В. Влияние электромагнитного поля радиочастотного диапазона на репродуктивную функцию и морфофункциональное состояние потомства экспериментальных животных / Т.В. Шилкова, Д.З. Шибкова // Современная физиология: от клеточно-молекулярной до интегративной – основа здоровья и долголетия: Материалы VII Съезда Казахского физиологического общества с международным участием 14–16 сентября 2011г. Республика Казахстан, г.Алматы. – С. 300–301.
9. Akdag M.Z. Effect of chronic low-intensity microwave radiation on sperm count, sperm morphology, and testicular and epididymal tissues of rats / M.Z. Akdag [et.al.] // Electro- and Magnetobid. – 1999. - №2. – P. 133–145.

## **РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА СОСТОЯНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ У РАБОТНИКОВ СОВРЕМЕННОГО ПТИЦЕВОДСТВА**

Профессиональные заболевания органов дыхания характеризуются высокой распространенностью и занимают ведущее место в структуре профессиональной заболеваемости трудоспособного населения в России (1). По прогнозам Европейского респираторного общества, хронические заболевания органов дыхания (ОД) станут главными болезнями будущих десятилетий (European Respiratory roadmap, 2011).

Данные литературы и проведенные собственные исследования показывают, что в условиях работы на современных птицефабриках имеет место сочетанное воздействие факторов производственной среды: пыль растительного и животного происхождения, параметры микроклимата, тяжесть трудового процесса (2).

Цель работы: проанализировать и выявить особенности рентгенологической картины органов дыхания у работников современного птицеводческого хозяйства.

### **Материалы и методы:**

Проведено углубленное медицинское обследование работникам крупного птицеводческого предприятия. Рентгенологическое исследование органов грудной клетки выполнено 298 работникам следующих профессиональных групп:

I группа – работники, имеющие контакт с пылью органического и животного происхождения в течение всего рабочего дня: птицеводы, операторы птицефабрик (n= 118);

II группа – работники, имеющие эпизодический контакт с пылью органического и животного происхождения: операторы технологического оборудования, ветеринары (n=62);

III группа-работники, занятые переработкой продукции: фаршемешалщики, обработчики птицы (n=68);

IV группа – работники административно-хозяйственной службы (n=50);

Рентгенологическое исследование органов грудной клетки предусматривало рентгенографию легких в двух проекциях.

Фиброгенный эффект воздействия пыли органического и животного происхождения на бронхолегочную систему рентгенологически оценивался по частоте фиброзных изменений легочного рисунка и состоянию корней легких. В зависимости от длительности контакта с факторами производства все работники разделены на подгруппы (Таблица 1).

Результаты исследования:

Нами установлено, что частота объективных нарушений бронхолегочной системы варьирует от степени и длительности контакта с пылью органического и животного происхождения. Так, усиление легочного рисунка выявлено у 18 человек (15,2% ±3,3) лиц n=I группы; 8 человек (12,9%±4,2) обследованных II группы; 10 человек (14,7%±4,2) лиц III группы и 2 человека (4%±2,7) лиц IV группы.

Формирование фиброзных изменений начинается при длительности контакта с пылью органического и животного происхождения более пяти лет. Так, по нашим данным, у 60%±8,9 работников I группы и 25%±1,2 работников II группы со стажем работы от 6 до 10 лет на рентгенограмме отмечается умеренный перибронхиальных фиброз в прикорневых областях и нижних отделах легких, изменение структуры корней легких.



**Группы работников в зависимости от длительности контакта с факторами  
производства**

	А – стаж работы до 5 лет	Б – стаж работы от 6 до 10 лет	В – стаж работы от 11 до 15 лет	Г – стаж работы от 16 до 20 лет	С – стаж работы более 20 лет
I	n=18 (15,2%)	n= 30 (25,4%)	n=30 (25,4%)	n=30 (21,1 %)	n=15 (12,7%)
II	n=11 (17,7%)	n= 16 (25,8%)	n=14 (20,9%)	n=13 (20,9%)	n=8 (12,9%)
III	n=12 (17,6%)	n= 17 (25,8%)	n=16 (23,5%)	n=13 (19,1%)	n= 10 (14,7%)
IV	n=10 (20%)	n=10 (20%)	n= 10 (20%)	n= 10 (20%)	n= 10 (20%)

Выраженность рентгенологических изменений возрастает с увеличением длительности контакта с факторами производства: при стаже более 10 лет у 50 %±9,1 работников I группы, 25%±1,3 работников II группы и 8%±0,7 работников III группы характерно формирование перибронхиального и интерстициального фиброза в средних и нижних отделах легких, изменения по типу «матового стекла».

Необходимо отметить, что максимальные изменения в виде диффузного интерстициального пневмофиброза, изменения по типу «матового стекла» и повышенной прозрачности легочной ткани выявляются лишь у единичных обследованных – до 2%, что, по-видимому связано с естественным и медицинским отбором на более ранних этапах.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о ранней хронизации патологического процесса в легких у работников изученного производства. Наиболее ярко это проявляется у лиц, имеющих контакт с пылью органического и животного происхождения в течение всего рабочего дня.

#### **Библиографический список**

1. <http://www.gks.ru/>.
2. Роль условий труда в развитии иммунных нарушений у работниц птицефабрик / И.Д. Рыбаков, А.Б. Бакиров, М.К. Гайнуллина, Л.М. Масыгутова // Казанский медицинский журнал. – 2011. – №2. – С. 284–286.

**А.А. Шибков**

Россия, Челябинск  
*a.a.shibkov@mail.ru*

#### **ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ В ДИНАМИКЕ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ В ШКОЛЕ**

Уровень адаптации и состояние здоровья детской популяции в условиях антропогенной нагрузки в промышленных мегаполисах имеет четко выраженную негативную тенденцию. Напряжение адаптационных процессов приводит к ухудшению деятельности функциональных систем организма детей и подростков и росту заболеваемости. Статистика подтверждает, что в условиях чрезвычайно опасного загрязнения проживают около 700 тысяч детей, а в условиях опасного загрязнения воздуха – десятки миллионов детей (В. В. Глебов, 2012). Неспецифические синдромы, проявляющиеся в условиях антропогенного загрязнения

среды обитания, исследователи характеризуют как «экологические болезни», «болезни городов», «экологические дезадаптации» и др. (M. L. Bleecker at. al., 2005). Актуальным в дальнейшем развитии социально-гигиенического мониторинга населения является изучение среды обитания и здоровья детей на основе системного подхода с применением современных методов донозологической диагностики, с оценкой функционального состояния и изучением процессов адаптации растущего организма к условиям окружающей среды, в том числе и образовательной (Л.Ф. Игнатова, А.П. Берсенева, 2006).

В ранее проведенных исследованиях (Ю.А. Ямпольская, Х. Кааль, 1991) на основе использования «метрического индекса» выявлены общие изменения морфофункционального статуса популяции детей 7–8 летнего возраста из городских биогеохимических провинций по отношению к детям, проживающим в сельской местности, которые проявились в более высоком проценте крайних вариантов телосложения, повышенном жиротложении и акселерации. В исследованиях Н.Б. Панковой (2009) показано, что эколого-социальные средовые факторы оказывают значимое влияние на сроки функционального созревания сердечнососудистой системы учащихся. При этом автор выделяет, что особенностью москвичей, как жителей мегаполиса, является замедление процесса функционального развития систем вегетативной регуляции сердечного ритма и артериального давления.

Ухудшение функционального состояния, вызванное сочетанным влиянием как учебной нагрузки, так и всего комплекса природно – техногенно-социальных условий Севера показано в работе Н.Н. Гребневой (2006).

По данным О.Г. Литовченко (2009) тотальные размеры тела детей младшего школьного возраста г. Сургута превышают аналогичные показатели ровесников из других регионов РФ; в группах мальчиков 7–10 лет значения индекса напряжения указывают на парасимпатическую недостаточность и выраженное влияние симпатического звена регуляции ритма сердца. В системе внешнего дыхания установлено отклонение жизненной емкости легких от должных величин на 10–30%, что указывает на формирование экологически обусловленной региональной «нормы» системы внешнего дыхания, носящей компенсаторно-приспособительной характер.

Влияние природно-техногенных условий среды обитания на здоровье детей и подростков весьма актуально для Уральского региона в целом и Челябинской области, в частности, которая является индустриально развитым центром, а г. Челябинск крупным мегаполисом с неблагоприятной экологической средой обитания.

**Цель нашего исследования:** выявить особенности функционального статуса детей 7–8 лет на этапе адаптации к обучению в школе в условиях крупного промышленного центра. Одной из задач исследования была оценка морфофункциональных показателей учащихся в динамике первого года обучения в зависимости от района проживания, группы здоровья, адаптационного потенциала сердечнососудистой системы.

Экологическая обстановка города Челябинска является важнейшим аспектом, определяющим состояние здоровья и адаптационные возможности организма детей и подростков. На территории Челябинской области имеются скопления естественных радионуклидов, обуславливающих ряд выраженных аномалий, связанных с высокой радиоактивной минерализацией литосферы и гидросферы. Челябинский административный округ отнесен к числу территорий наиболее значимых по радоновому фактору (А.М. Галичин, 2011).

Об экологическом состоянии окружающей среды г. Челябинска можно судить по интегральному индикатору – показателю наглядности (М.С. Алексеевнина и соавт.), который характеризует отношение среднего значения первичной заболеваемости за 2006–2010 гг.

территории к среднему значению фонового уровня заболеваемости. В соответствии с критериями оценки, значение показателя наглядности для Челябинска (ПН = 1,76), характеризует кризисную зону чрезвычайной экологической ситуации. При значении ПН >2,0 территория оценивается как зона экологического бедствия (Государ. доклад, 2011).

**Результаты исследования.** Распределение обследованных детей г.Челябинска по группам здоровья отражало общую ситуацию, наблюдаемую в экологически неблагополучных крупных промышленных центрах РФ (1-ая группа здоровья составила 12,5%), в общей структуре заболеваемости нарушения опорно-двигательного аппарата, сердечнососудистой системы, ЛОР – органов суммарно составили 55%. Общая положительная динамика адаптации к обучению выразилась в достоверно значимом увеличении к концу учебного года числа первоклассников с удовлетворительным уровнем адаптационного потенциала; в сокращении доли девочек с неудовлетворительным АП и срывом адаптации; доли мальчиков с напряжением АП и срывом адаптации. Однако увеличение к концу учебного года доли детей с симпатическим типом регуляции в среднем на 20% указывает на напряжение функций их сердечнососудистой системы и необходимость индивидуального контроля адаптационных процессов в этой группе учащихся.

Жизненную емкость легких соответствующую должным значениям имели от 44 до 51% обследуемых первоклассников в динамике учебного года: доля девочек с показателями ЖЕЛ, превышающими ДЖЕЛ была в 5 раз больше, чем доля мальчиков; более 50% составила доля мальчиков со значениями ЖЕЛ ниже ДЖЕЛ; по ЖИ (средний и выше среднего) количество девочек значимо превышало долю мальчиков в начале и конце учебного года. Полученные нами данные указывают на более высокие функциональные возможности дыхательной системы девочек в сравнении с мальчиками, что может быть обусловлено проявлением более высокой чувствительностью к экологическим факторам у лиц мужского пола в возрасте 7–8 лет.

Гармоничное физическое развитие достоверно чаще отмечалось у детей, проживающих в Центральном районе по сравнению с Ленинским и Metallургическим районами; выявлены значимые различия между детьми Центрального и Metallургического районов по ЧСС и САД, Ленинского и Metallургического – по ЧСС; Центрального и Ленинского – по САД и пульсовому давлению. К концу учебного года сократилось количество параметров по которым достоверно различались дети, проживающие в разных районах г. Челябинска: у мальчиков нивелировались отличия по длине и массе тела, ОГК, САД, ПД, АП и выявились различия по ВИК и ЖЕЛ; у девочек исчезли различия по ОГК, силе мышц спины, САД, МОК и проявились различия по СОК, силе правой кисти. Данный факт, на наш взгляд, обусловлен не только различиями в экологических характеристиках исследуемых районов, но и обусловлен влиянием образовательной среды на морфофункциональное состояние первоклассников. Следует подчеркнуть необходимость дальнейшего исследования данной проблемы с целью принятия оптимальных решений по повышению здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений и просветительской деятельности с родителями и законными представителями обучающихся.

#### **Библиографический список**

1. Галичин А.М. Современная радиозэкологическая обстановка на территории Челябинской области // Охрана природы Южного Урала. – 2011. – С.2–4.
2. Глебов В.В. Уровень адаптации и состояние здоровья детской популяции в условиях антропогенной нагрузки / Актуальные проблемы экологии и природопользования [Текст]: сб.науч.тр.– Вып.14. – М.:РУДН, 2012. – Ч.2.– С. 268–275.

3. Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологической обстановке в Челябинской области в 2011 году» подготовлен Управлением Роспотребнадзора по Челябинской области (руководитель Семенов А.И.) и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» (главный врач Валеуллина Н.Н), 2011 – 255 с.;
4. Гребнева Н.Н. Эколого-физиологический портрет современных детей и подростков в условиях Тюменской области: Монография / Н.Н. Гребнева. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2006. – 240 с.
5. Использование методов статистической обработки результатов учебных исследований по медицинской экологии / М.С. Алексеевнина [ и др.] / Методы математической статистики в эколого-биологическом исследовании. – URL:[http://www.kebc.park.su/index.files/statistik/praktik5\\_5.htm](http://www.kebc.park.su/index.files/statistik/praktik5_5.htm) (дата обращения: 10.01.2013г.).
6. Литовченко О.Г. Особенности морфофункционального и психофизиологического развития уроженцев Среднего Приобья в возрасте 7–20 лет: дис. ... докт. биол. наук: 03.00.13 – физиология / Ольга Геннадьевна Литовченко. – Челябинск, 2009. – 285 с.;
7. Панкова Н.Б. Патологический анализ влияния факторов риска образовательной среды на функциональное состояние организма учащихся: доктологическое исследование: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 14.00.16 – патологическая физиология; 03.00.13 – физиология / Наталия Борисовна Панкова. – Москва, 2009. – 48 с.;
8. Ямпольская Ю.А. Региональное разнообразие и стандартизованная оценка физического развития детей и подростков / Ю.А. Ямпольская // Педиатрия, 2005. – № 6. – С. 43–76.
9. Bleecker M.L., Ford D.P., Lindgren K.N., Hoese V.M., Walsh K.S., Vaughan C.G. Differential effects of lead exposure on components of verbal memory // Occupational and Environmental Medicine. – 2005. – Vol.62. – P.181–187.

Арокина Н.К.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
arokina@mail.ru

### **МЕТОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЫХАНИЯ У КРЫС В ТЕРМИНАЛЬНОЙ СТАДИИ ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИИ**

У млекопитающих животных и у человека имеются определенные температурные границы сохранения дыхательной функции при глубокой гипотермии. Переход за эти границы приводит к остановке дыхания и гибели организма. Важным механизмом развития холодового паралича дыхательной функции является накопление  $\text{Ca}^{2+}$  в цитозоле нервных клеток дыхательного центра выше нормы. Это происходит из-за того, что при охлаждении повреждается структура фермента АТФ-азы, с помощью которого в клетках синтезируется АТФ. Уменьшение синтеза АТФ ведет к снижению выработки энергии в клетке, в результате замедляется процесс «откачивания»  $\text{Ca}^{2+}$  из цитозоля во внеклеточную среду. При повышении концентрации ионов кальция в цитоплазме выше базового уровня в клетке возникает комплекс метаболических нарушений, повреждаются структурные элементы (Асланиди К.Б. и др., 1997; Boutilier R.G., 2001; Hochachka P.W., 1986). Одним из способов замедлить развитие холодового стресса клеток и снизить температуру наступления холодового паралича дыхательного центра у гомеотермного организма может быть снижение концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  в крови (Арокина Н.К., 2002; Асланиди К.Б. и др., 1997). Для этой цели можно применить введение в кровь животных динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты ( $\text{Na}_2\text{ЭДТА}$ ), которая связывает ионы кальция. А снижение концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  в крови, очевидно, умень-

шит энерготраты на процесс выведения избытка  $\text{Ca}^{2+}$  из клетки. В наших предыдущих работах было показано, что уменьшение содержания  $\text{Ca}^{2+}$  в крови на 20-30% с помощью внутривенного введения раствора  $\text{Na}_2\text{ЭДТА}$  у крыс, охлажденных до температуры тела 25–22°C, вызывает повышение интенсивности холодовой мышечной дрожи, частоты и амплитуды дыхания (Арокина Н.К., 2002; Иванов К.П. и др., 2000).

При глубокой гипотермии остановка дыхания вызывает нарушения в работе сердца, возникают аритмии, артериальное давление может резко падать, что ускоряет наступление летального исхода у жертв эксцидентальной гипотермии. Известно, что плазмозаменяющий препарат полиглюкин (6% раствор декстрана) способен повышать кровяное давление. Целью данного исследования было сравнение эффектов от инъекций  $\text{Na}_2\text{ЭДТА}$  и полиглюкина на дыхание и уровень кровяного давления в терминальной стадии глубокой гипотермии.

Эксперименты были выполнены на крысах-самцах породы Вистар, массой 280–320 г. Под уретановым наркозом (125 мг/100 г) вводили катетеры в бедренные вену и артерию. Регистрировали электрокардиограмму, температуру в прямой кишке, в области продолговатого мозга (медно-константановые термодатчики); частоту дыхания, артериальное давление. Концентрацию ионов кальция в пробах крови определяли с помощью кальциевых ионоселективных электродов. Через 2–3 часа после операции крыс в специальном станке погружали в ванну с водой (9–10°C). Охлаждение производили 60–80 мин до остановки дыхания, затем животных извлекали из воды.

Было проведено 3 опытных серии опытов и одна контрольная. В первой серии через 2–3 мин после остановки дыхания и извлечения крыс из воды в бедренную вену за 4 минуты вводили 1 мл 0.5% раствора  $\text{Na}_2\text{ЭДТА}$ . Пробы крови (объемом 0.3 мл) брали из бедренной вены до охлаждения, до введения  $\text{Na}_2\text{ЭДТА}$ , на 8-й минуте от начала введения. Во второй серии крысам (также через 2–3 мин после извлечения из воды) в течение 3х минут вводили 4 мл полиглюкина. А в третьей серии вводили оба препарата: сначала полиглюкин и через 2 мин  $\text{Na}_2\text{ЭДТА}$ . Температура растворов была 15–16°C. Контрольным животным после остановки дыхания и извлечения их из воды инъекций не производили. После извлечения из воды регистрацию физиологических параметров у выживших крыс продолжали в течение 1.5 часов. Обработка данных производилась с использованием программы Statistica.

В исходном состоянии у всех крыс ( $n=35$ ) ректальная температура ( $T_r$ ) была равна  $36.2 \pm 0.2^\circ\text{C}$ , мозга ( $T_m$ )  $36.0 \pm 0.3^\circ\text{C}$ , частота дыхания (ЧД)  $94 \pm 6$  циклов/мин, частота сердечных сокращений (ЧСС)  $452 \pm 6$  ударов/мин, артериальное давление (АД)  $110 \pm 4$  мм рт.ст.

В таблице приведены значения температуры в прямой кишке и в мозге для трех опытных групп животных, измеренные за 30 мин до извлечения крыс из воды, при остановке дыхания, а также через 30, 60 и 90 мин после извлечения из воды.

В опытной группе № 1 ( $n=8$ ) после остановки дыхания наблюдались колебания АД от 10 до 40 мм рт.ст., возникали сердечные аритмии. Через 2–3 мин после извлечения животных из воды им внутривенно за 4 минуты вводили 1 мл 0.5% раствор  $\text{Na}_2\text{ЭДТА}$ . К 10й минуте от момента извлечения из воды дыхание постепенно восстанавливалось, хотя было редкое ( $3.9 \pm 0.4$  циклов/мин). На 30й мин ЧД повысилась до  $14.8 \pm 1.3$  циклов/мин, АД было  $29.0 \pm 4.5$  мм рт.ст., ЧСС  $58.3 \pm 2.6$  ударов/мин. Через 1.5 часа ЧД возросла до  $29.0 \pm 2.3$  цикла/мин., АД было  $47.3 \pm 5.3$  мм рт.ст., ЧСС  $73.5 \pm 2.3$  ударов/мин.

Во 2-й опытной серии крысам ( $n=5$ ) через 2–3 мин после извлечения из воды вводили полиглюкин. На 10й мин от момента извлечения животных из воды ЧД была  $4.0 \pm 0.7$  циклов/мин, к 30й минуте ЧД была  $6.5 \pm 1.3$  циклов/мин, при этом АД возросло до  $70.0 \pm 2.9$  мм рт. ст., ЧСС  $65.5 \pm 3.3$  ударов/мин. А через 1.5 часа ЧД так и осталось на низком уровне

5.5±0.7 циклов/мин. В то же время АД держалось на довольно высоком уровне 66.0±3.8 мм рт. ст., ЧСС 62.5±3.1 ударов/мин.

В 3-й опытной серии крысам (n=8) через 2–3 мин после извлечения из воды сначала вводили 4 мл полиглюкина (за 3 мин), и еще через 2 мин вводили 1 мл 0.5% раствор Na<sub>2</sub>-ЭДТА (за 4 мин). В этой группе животных ЧД через 10 мин от момента извлечения из воды была 10.3±1.4 циклов/мин. К 30й минуте ЧД повысилась до 19.3±2.1 циклов/мин, АД было 56.8±3.2 мм рт. ст., ЧСС 64.4±2.7 ударов/мин. Через 1.5 часа ЧД возросла до 25.3±3.6 циклов/мин, АД 64.9±5.1 мм рт.ст., ЧСС 66.3±3.0 ударов/мин.

В контрольной группе крыс (n=14) дыхание остановилось при ректальной температуре 15.6±0.2°C и температуре мозга 17.0±0.2°C, после извлечения из воды дыхательные движения не наблюдались.

Измерение концентрации кальция в крови показало, что перед охлаждением опытных крыс группы №1 [Ca<sup>2+</sup>] в крови была 1.01±0.02 мМ, перед введением Na<sub>2</sub>-ЭДТА – 1.07±0.01 мМ, на 8-й минуте от начала введения препарата – 0.81±0.02 мМ. У крыс группы №3 до охлаждения [Ca<sup>2+</sup>] в крови была 0.98±0.02 мМ, перед первым введением Na<sub>2</sub>-ЭДТА [Ca<sup>2+</sup>] была 1.22±0.01 мМ, на 8-й минуте от начала введения препарата понизилась до 0.80±0.02 мМ. Таким образом, уровень ионов кальция в крови понижался после внутривенного введения Na<sub>2</sub>-ЭДТА примерно на 20% от нормы. У контрольных животных после извлечения из воды [Ca<sup>2+</sup>] была повышена – 1.22±0.03 мМ, еще через 10–20 мин – 1.27±0.03 мМ.

Эффект восстановления дыхания после его холодового паралича наблюдался в экспериментах с введением Na<sub>2</sub>-ЭДТА – серия №1, а также в серии №3, где Na<sub>2</sub>-ЭДТА вводили после полиглюкина. Важно отметить, что дыхание было восстановлено без специального согревания животного. В серии №1 артериальное давление было ниже, чем в серии №3, хотя частота дыхания достоверно не отличалась. Наши данные показали, что введение полиглюкина (серии №2 и №3) обеспечивало поддержание более высокого уровня артериального давления, чем в серии №1, где вводили только Na<sub>2</sub>-ЭДТА. Очевидно, что введение в кровяное русло полиглюкина может быть фактором, стабилизирующим работу сердца при глубокой гипотермии и повышающим вероятность выживания крыс. Имеются данные, что введение полиглюкина может снижать уровень ионов калия в крови, повышая резистентность сердца к охлаждению (Потехина И.Л. и др., 2008).

Таблица 1

**Изменение ректальной температуры и температуры мозга у крыс опытных серий №1 (Na<sub>2</sub>-ЭДТА), №2 (полиглюкин) и №3 (полиглюкин и Na<sub>2</sub>-ЭДТА) до и после остановки дыхания при глубокой гипотермии**

Название серии	Температура, С°	За 30 мин до извлечения крыс из воды	Остановка дыхания, извлечение из воды	Время после извлечения крыс из воды		
				30 мин	60 мин	90 мин
Серия №1 Na <sub>2</sub> -ЭДТА	Тр	19.7±0.5	15.0±0.2	14.3±0.2	14.4±0.2	14.4±0.2
	Тм	22.1±0.7	16.3±0.1	15.7±0.2	16.2±0.2	16.6±0.1
Серия №2 полиглюкин	Тр	20.6±0.9	15.6±0.4	14.2±0.4	13.8±0.5	13.4±0.4
	Тм	23.2±0.7	17.7±0.2	16.5±0.3	16.0±0.3	16.0±0.2
Серия №3 полиглюкин, Na <sub>2</sub> -ЭДТА	Тр	19.9±0.8	15.9±0.6	14.3±0.5	14.1±0.4	13.9±0.4
	Тм	23.4±0.5	18.0±0.4	16.4±0.2	16.3±0.2	16.1±0.1

Представляют интерес данные о том, что в группе крыс №2 (введение полиглюкина) не наблюдалось повышения частоты дыхания выше 10–12 циклов/мин, хотя кровяное давление было достаточно высокое (около 70 мм рт.ст.). Это еще раз подтверждает сделанные

нами ранее выводы (Иванов К.П. и др., 2000) о том, что именно снижение концентрации ионов кальция в крови стимулирует рост частоты дыхания при гипотермии. Эти данные подтверждают, что ведущую роль в развитии холодовой патологии играют нарушения регуляции баланса ионов кальция в клетках организма.

Поскольку нам удалось поддерживать жизнеспособность крыс при низких температурах тела и мозга, можно полагать, что крысы могут находиться в состоянии гипометаболизма, перенося сильное охлаждение. Также можно сделать вывод, что при глубокой гипотермии увеличивается время, когда организм в отсутствие дыхания сохраняет жизнеспособность, а нарушения в деятельности нервных центров регуляции дыхания еще обратимы. Специальными механизмами устойчивости к охлаждению обладают зимнеспящие животные, однако не исключено, что человек и незимнеспящие животные не утратили способности приспособления к экстремальным холодовым воздействиям (Крамарова Л.И., и др., 2009).

Согревание организма, находящегося в состоянии глубокой гипотермии, чревато отрицательными последствиями, так как в условиях недостаточного энергоснабжения тканей и органов оно может ускорить гибель, поэтому метод реанимации без согревания может иметь свои преимущества. Следует отметить, что предлагаемые нами методы стимуляции дыхания снижают температурную границу сохранения дыхательной функции организма при глубокой гипотермии. Результаты данных экспериментов могут быть использованы в реанимационной практике.

#### **Библиографический список**

1. Арокина Н.К. Стимуляция кожных терморцепторов и холодовой дрожи с помощью инъекций ЭДТА при глубокой гипотермии // Сенсорные системы. – 2002. – Т.16. № 3. – С. 238 – 244.
2. Асланиди К.Б., Асланиди Г.В., Вачадзе Д.М., Зинченко В.П., Лабас Ю.А., Потапова Т.В. О возможном участии ионного стресса в холодовой гибели клеток // Биологические мембраны. – 1997. – Т. 14. № 1. – С. 50–64.
3. Иванов К.П., Арокина Н.К., Волкова М.Ф., Морозов Г.Б., Чихман В.Н., Солнушкин С.Д. Блокада механизмов холодового паралича физиологических функций // Рос. физиол. журн. им. И.М. Сеченова. – 2000. – Т.86. №6. – С. 692–702.
4. Крамарова Л.И., Зиганшин Р.Х., Гахова Э.Н. Эндогенные гипометаболические-гипотермические факторы и их возможное применение для жизни в холоде // Биоорганическая химия. – 2009. – Т. 35. № 5. – С. 597–609.
5. Потехина И.Л., Федоров Г.С., Иванов К.П. Стимуляция деятельности сердца при глубокой гипотермии без отогревания тела // Доклады Академии наук. – 2008. – Т. 422. № 1. – С. 1–3.
6. Boutilier R.G. Mechanisms of cell survival in hypoxia and hypothermia // J.exper. biol. – 2001. – Vol.204 (pt 18). – P. 3171–3181.
7. Hochachka P.W. Defense strategies against hypoxia and hypothermia // Science. – 1986. – Vol.231. N4755. – P. 234–241.

Никонов В.А., Мозжухина Н.А., Еремин Г.Б., Долгая Е.А.  
Санкт-Петербург, Россия  
vitali\_alb@mail.ru

#### **ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП РАБОТАЮЩИХ К НАПРЯЖЕННОМУ ЗРИТЕЛЬНОМУ ТРУДУ**

**Актуальность.** Выполнение напряженных зрительных работ связано с изменениями функциональном состоянии зрительного анализатора, свидетельствующими об ухудшении его состояния, которые могут в последующем привести как к увеличению заболеваемости

болезнями глаза и его придаточного аппарата, так и другими классами заболеваний (1,4). В этой связи представляет особый интерес адаптация к напряженному зрительному труду старшей возрастной группы, для которой в том числе характерны проявления возрастной пресбиопии (1,2).

**Целью** работы явилось изучение адаптации организма работающих при выполнении напряженной зрительной работы в различных возрастных группах.

**Материалы и методы.** Исследования осуществлялись на профессиональных группах ювелирного, полиграфического предприятий и предприятия электронной промышленности, а также на врачах-хирургах крупного многопрофильного стационара. Для оценки динамики функционального состояния использовались простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), критическая частота слияния мельканий (КЧСМ), опросник «Самочувствие, Активность, Настроение» (САН), определение ситуативной и личностной тревожности по методу Спилбергера в модификации Ханина. Проводилось изучение результатов медицинских осмотров за пятилетний период, в том числе на базе профпатологического центра. Основными профессиональными группами явились на предприятии ювелирной промышленности контролеры ОТК, подборщики вставок, ювелиры – закрепщики; на предприятии полиграфической промышленности печатники, помощники печатников, приемщики готовой продукции, на предприятии электронной промышленности – контролеры ОТК электронных изделий, в многопрофильном стационаре – врачи-хирурги, выполняющие различные типы оперативных вмешательств. В 1 подгруппу входили мужчины и женщины в возрасте от 18–39 лет, а во 2 подгруппу мужчины и женщины в возрасте более 40 лет. Численность групп составила: на ювелирном предприятии – 1 подгруппа – 136 человек, 2 подгруппа – 5, на полиграфическом предприятии – 158 и 15 человек соответственно, на предприятии электронной промышленности – 31 и 4 соответственно, в многопрофильном стационаре – 35 и 7 соответственно.

### Результаты.

Таблица 1

**Динамика в течении смены психо-эмоционального состояния по данным опросника самочувствие, активность, настроение (САН)**

Профессиональная группа	Самочувствие, баллы		Активность, баллы		Настроение, баллы	
	До работы	После работы	До работы	После работы	До работы	После работы
Полиграфисты (печатники)	6.0±0,1	5.4±0,1	5.4±0,3	5.0±0,3	5.9±0,3	5.8±0,2
Ювелиры (контролеры ОТК)	6,1±0,1	5,1±0,1	5.9±0,1	4.9±0,1	5,9±0,1	5,3±0,1
Контролеры ОТК электронных изделий	5,6±0,2	3.9±0,3	5,2±0,3	4,7±0,6	5,5±0,4	3,2±0,6
Врачи-хирурги многопрофильного стационара	5,9±0,2	5,7±0,2	5,8±0,3	4,6±0,4	5,6±0,4	5,8±0,5

Нами было показано изменение динамики состояния основных функций зрительного анализатора в течение рабочего дня при выполнении напряженных зрительных работ. У полиграфистов (печатников), у ювелиров ( контролеров ОТК), контролеров ОТК электронных изделий имело место достоверное ( $p < 0.05$ ) изменение КЧСМ, а у полиграфистов (печатников) и ювелиров (контролеров ОТК) достоверное увеличение ПЗМР. В изученных группах в динамике рабочего дня отмечалось также ухудшение цветоразличительной функции глаза. Так, у печатников отмечалось увеличение показателя цветовой чувствительности – красный (у.е.) с 10,1 до 12,5 ( $p < 0.05$ ), синий – с 9,9 до 12,1 ( $p < 0.05$ ), зеленый – с 8,6 до 10,7 ( $p < 0.05$ ) в динамике смены.



Как видно из табл. №1 в психо-эмоциональном состоянии по данным теста САН имела общая тенденция снижения показателей самочувствия, активности, настроения в динамике рабочего дня во всех исследованных группах, однако достоверные изменения по этим показателям ( $p < 0.05$ ) отмечались у ювелиров (контролеров ОТК), у контролеров ОТК электронных изделий по показателям самочувствия и настроения ( $p < 0.05$ ). У врачей-хирургов в конце рабочего дня, в отличие от других профессиональных групп, имела тенденция улучшения показателей, характеризующих настроение. В исследованных группах было отмечено по тесту Спилбергера-Ханина изменение психо-эмоционального состояния, выразившееся в возрастании ситуативной тревожности. Выявленные изменения были наиболее выражены в старших возрастных группах. Наряду с изменениями психо-физиологических функций отмечалось нарастание жалоб астенопического характера в течение рабочего дня, особенно выраженное в старшей возрастной группе.

По данным результатов периодических медицинских осмотров работающих во всех изученных профессиональных группах наблюдалось изменение остроты зрения, характера рефракции в зависимости от длительности профессионального стажа и возраста, что может свидетельствовать о совместном проявлении возрастной и профессионально обусловленной пресбиопии.

**Заключение.** Проведенное нами ранее исследование показало, что очень высокие профессиональные требования к качеству зрительных работ, заставляли стажированных работников покидать профессию (3). В отличие от других профессиональных групп, включенных в наше исследование, в группе врачей-хирургов достаточно полно представлена группа со стажем более 15 лет. Однако в этой группе по данным анкетирования объем оперативных вмешательств начинает занимать меньший удельный вес, при этом увеличивается объем консультативной работы. Ввиду малой численности групп стажированных рабочих и врачей-хирургов, нам не удалось выявить статистически значимых различий между изучаемыми возрастными-стажевыми группами. Однако наиболее выраженные изменения динамики психо-эмоционального состояния в старшей возрастно-стажевой группе по данным теста САН свидетельствуют о наиболее существенном напряжении функциональных резервов организма, обеспечивающих осуществление профессиональной деятельности, что необходимо учитывать при разработке управленческих решений.

#### **Библиографический список**

1. Медведев В.И. Адаптация человека /В.И.Медведев. – Санкт-Петербург: Издательство института мозга человека, 2003, – 551с.
2. Никонов В.А. Научное обоснование разработки профилактических мероприятий при напряженных зрительных работах. /В.А.Никонов, Н.А.Мозжухина, Г.Б.Еремин // ЗНИСО. – 2014. – №3 (252). – С. 14–15.
3. Никонов В.А. Проблема продления профессиональной занятости в старших возрастных группах при напряженном зрительном труде./ В.А. Никонов, Н.А.Мозжухина, Д.П. Хомуло, Г.Б. Еремин, А.Г.Харченко //Материалы VIII всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье населения – основа процветания России» (24 –25 апреля 2014 года) –Анапа. – 2014. – С.217–221.
4. Никонов В.А. Медико-социальные аспекты охраны здоровья при напряженном зрительном труде и разработка профилактических мероприятий./ В.А. Никонов, Н.А. Мозжухина // Материалы XI Всероссийского конгресса «Профессия и здоровье». Москва 27–29 ноября 2012. – М.: ФГБУ «НИИ МТ» РАМН. – С. 337–339.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ АДАПТАЦИИ К СЕВЕРУ

Производительные силы Тюменского Севера по-прежнему пополняются за счет мигрантов из других климатических зон, при этом социальные и экономические проблемы перемещений человека тесно взаимодействуют с биологическими процессами индивидуальной адаптации [1]. Существенный дефицит в нормативных показателях морфофункционального развития детей и подростков, мигрировавших на Север с родителями из мест с более благоприятными условиями, заставляет глубже исследовать данную проблему.

Целью работы явилось выявление особенностей морфофункционального развития детей новой «северной популяции» на критическом этапе онтогенеза, родившихся и проживающих более 12 лет на территории крупнейшего нефтегазодобывающего региона. Нами проведено продольное исследование 680 практически здоровых детей подросткового возраста 12–16 лет (первое поколение пришлого населения Севера) на базе средних общеобразовательных школ малых северных городов (Радужный, Пыть-Ях).

Унифицированным методом проводились измерения основных параметров физического развития: длины и массы тела (ДТ и МТ), окружности грудной клетки (ОГК) с последующим расчетом экскурсии легких. Использовались методы динамометрии, спирометрии, осуществлялась комплексная оценка морфофункционального развития методом анализа сигмальных отклонений с составлением шкал регрессии. По динамике частоты сердечных сокращений, уровню системного артериального давления (АД) в условиях покоя и после физической нагрузки с учетом времени восстановления параметров до исходного уровня судили о функциональных возможностях системы кровообращения. Определяли пульсовое и среднее АД и параметры сердечного выброса (УОК и МОК). Используя регистрируемые показатели, рассчитывали физическую работоспособность ( $PWC_{170}$ ) и аэробную производительность (МПК), отнесенные к массе тела. Для определения адаптационных возможностей рассчитывали индекс функциональных изменений (ИФИ) Баевского Р.М. в модификации Антроповой М.В. (2000) [2]. Для оценки влияний вегетативной нервной системы на регуляцию деятельности сердечнососудистой системы рассчитывали вегетативный индекс Кердо (ВИК). Математическая обработка полученных данных проводилась с использованием программного пакета STATISTIKA, v.6.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ.** Анализ показателей соматического развития детей выявил региональные возрастно-половые особенности процессов роста и развития. Так, основной, генетически детерминированный признак физического развития – ДТ у мальчиков увеличивался с возрастом в среднем на 5 см в год. Вплоть до 14 лет у обследованных не наблюдалось достоверных межполовых различий по МТ. Только к 15–16 годам МТ мальчиков стала больше, чем у девочек, что указывает на появление у них 2-го биологического ростового перекреста, наблюдаемого на 1,5–2 года позже по сравнению со сверстниками из средних широт, где возраст 2-го перекреста приходится на 13–14 лет [3]. До 16 лет у подростков Севера отсутствовал и биологический перекрест по ОГК. Не наблюдалось у подростков Севера и выраженного ростового скачка, свойственного этому возрастному периоду, т.к. максимум годовых прибавок по ДТ не превышал обычных – 5–6 см в год. Таким образом, ускорение ростовых процессов, характерное для пубертата, у детей пришлого населе-

ния Севера отсутствовало, либо приходилось на более поздний возраст. Минимальные темпы роста отмечены у 70% мальчиков 12 лет, средние – у девочек 12 лет и у 13–15-летних подростков обоего пола. Наиболее низкие темпы роста отмечены у 16-летних подростков.

Оценка крепости телосложения по индексу Пинье выявила преобладание среди обследуемых слабого и очень слабого типов телосложения, которые встречались в 85% случаев. В совокупности с выявленным дефицитом МТ и отставанием по ОГК это свидетельствует о явлениях астенизации и грацилизации сомы, нарастании процесса децелерации, что подтверждает результаты ранее проведенных исследований детей Тюменского региона [3].

Для оценки физического развития (ФР) подростков на основе полученных данных были построены шкалы регрессии по длине тела, что позволило определить индивидуальный уровень физического развития каждого ребенка. Показано, что во всех возрастно-половых группах повышена встречаемость подростков с дисгармоничным ФР, чаще всего обусловленного недостатком ДТ относительно возраста и дефицитом МТ относительно ДТ. Наибольшее количество с дисгармоничным физическим развитием (58 и 47%, соответственно для мальчиков и девочек) выявлено среди подростков 13-ти и 15-ти лет. Физическое развитие 9% обследованных отнесено к «резко дисгармоничному», что не соответствует понятию «практически здоров» и соответствующей записи в медицинской карте. Наличие такого большого количества детей с дисгармоничным физическим развитием указывает на длительное неблагоприятное воздействие окружающей среды и его отрицательном воздействии на организм.

Анализ показателей функционального состояния выявил, что интегральный показатель системы кровообращения – ЧСС, вопреки общей возрастной закономерности снижения, у обследуемых нами подростков от 12 к 16 годам повышался, причем независимо от пола испытуемых. Значения ЧСС находились выше границ возрастной нормы, составляя 90–100 уд/мин. В то же время величины сердечного выброса – УОК и МОК – у подростков обоего пола снижены. Среди мальчиков снижение МОК начиналось с 13 лет, а к 15 годам его величины соответствовали нормативным значениям 11-летних детей из средних широт. Снижение МОК происходило на фоне возрастных перестроек в регуляции деятельности сердца, приходящихся на этот возрастной диапазон, и синхронизировалось с процессами гормональных изменений, связанных с половым созреванием.

Оценивая прирост показателей системы кровообращения после нагрузочного тестирования, мы установили, что у 12–14-летних подростков обоего пола МОК возрастал на 41–77%, а у 15–16-летних подростков – на 130–188%. Причем его обеспечение происходило в основном за счет роста ЧСС. На фоне высоких исходных значений ЧСС в покое это неблагоприятный фактор, так как такая стратегия повышения МОК приводит к избыточной нагрузке на сердечную мышцу. Но механизм изменения МОК менялся с возрастом – к 16 годам динамика его роста происходила более рационально – за счет прироста как ЧСС, так и УОК.

Изучение динамики уровня системного АД показало его значимое повышение по сравнению с допустимой нормой, так как его нижние границы повышались на 3–5 мм рт. ст., а верхние – на 2–8 мм рт. ст. в год, тогда как по данным ВОЗ от рождения до 20 лет АДД не должно повышаться более, чем на 0,5, а АДС – на 2 мм рт. ст. в год.

Таким образом, выявлена довольно ранняя тенденция к гипертензии у детей мигрантов, родившихся и/или проживающих на Севере более 12 лет. Повышенное АД подростков, свидетельствует о том, что адаптация к суровым климатическим условиям, протекает в ущерб здоровью. Это подтверждается и результатами анализа значений ВИК. Показано, что в регуляции деятельности сердечнососудистой системы у подростков Севера преобладали

невыгодные варианты, о чем свидетельствует смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатикотонии у 60–80% обследуемых.

Расчитанные по тесту PWC<sub>170</sub> и отнесенные к массе тела показатели физической работоспособности свидетельствуют, что у мальчиков они выше, по сравнению с девочками на 30–40%, но сравнение полученных величин с литературными данными, выявило низкие значения, которые соответствовали таковым для детей из средних широт возраста 9–10 лет. Это указывает на снижение функциональных возможностей кардиореспираторной системы подростков, так как поддержание необходимого уровня физической работоспособности происходит за счет включения компенсаторных механизмов.

Оценивая адаптационные возможности по ИФИ, выявлено, что на начальных стадиях полового созревания у 88% мальчиков и 63% девочек преобладал удовлетворительный тип адаптации. Но уже к 13 годам количество детей с удовлетворительной адаптацией резко снижалось и составило критически низкий уровень в обеих половых группах, составляя лишь 10–12%. При этом, число подростков с напряжением адаптационных механизмов увеличивалось от 12 к 15 годам; росла доля детей с неудовлетворительным типом и срывом адаптации.

Таким образом, в силу незавершенности роста и развития, адаптационных процессов в неблагоприятных климатоэкологических условиях подростки 12–16 лет – мигранты Севера наиболее подвержены стрессогенным факторам окружающей среды.

Влияние неблагоприятных факторов среды, неадекватная социальная и экологическая цена роста ресурсных отраслей требует особой региональной политики в отношении северных территорий, ключевым звеном которой должна стать охрана здоровья подрастающего поколения, основанная на учете процессов адаптации, экологических принципах, коррекции образа жизни, знания законов питания в холодном климате, особенно на критических возрастных этапах индивидуального развития.

#### **Библиографический список**

1. Кривошеков С.Г., Гребнева Н.Н. Характеристика морфологических особенностей и функционального состояния подростков в условиях адаптации к Северу // Физиология чел., 2000. – Т. 26. – № 2. – С. 93–98.
2. Антропова М.В., Бородкина Г.В., Кузнецова Л.М. и др. Прогностическая значимость адаптационного потенциала сердечнососудистой системы у детей // Физиология чел., 2000. – Т. 26. – № 1. С. 56–61.
3. Гребнева Н.Н. Функциональные резервы и формирование детского организма в условиях Западной Сибири: автореф. дисс. докт. биол. наук, Томск, 2001. 46 с.

Садртдинова И.И., Хисматуллина З.Р.

Россия, г. Уфа

indira-asp@yandex.ru

#### **ВЛИЯНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОВАРИОЭКТОМИИ И ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ГОРМОНАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ НА ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КРЫС**

Одной из наиболее важных задач современной физиологии является изучение изменений, возникающих в организме при дисбалансе эстрогенов, что приводит к развитию тревожности и депрессий (McEwen et al., 1999; McEwen, 2002). Эстрогены оказывают значительное влияние на поведение, настроение, процессы обучения и памяти (Beyer et al., 2003; Hendricks, 1992). Для исследования особенностей поведения, в частности двигательной активности и эмоциональности у крыс широко применяется тест «открытое поле».

Тест «открытое поле» был впервые предложен К.Холлом в 30-е годы прошлого столетия (Hall, 1936) для изучения роли новизны в возникновении тревоги. Согласно классическим представлениям этот тест позволяет исследовать у крыс ориентировочную реакцию и эмоциональную реактивность в новых условиях среды (Подковкин и соавт., 2008). Как правило, ориентировочно-исследовательская реакция крыс оценивается по горизонтальной и вертикальной двигательной активности (Шаляпина и соавт., 2005). В то время как, эмоциональный статус животного оценивают по числу болюсов, уринаций, груминговой активности (Буреш и соавт., 1991).

Целью настоящего исследования явилось изучение влияния уровня половых гормонов на поведенческие показатели у крыс в тесте «открытое поле».

**Материалы и методы.** В качестве объектов исследования использовались 22 половозрелые самки крыс линии *Wistar*, массой тела 220–230 г. Животные содержались в стандартных условиях вивария, характеризующихся постоянством комнатной температуры (20–22 °С) и уровнем влажности, с 12-ти часовым искусственным освещением (с 8.00 до 20.00). В течение всего эксперимента животные имели свободный доступ к корму и питьевой воде. При работе с крысами полностью соблюдались международные принципы Хельсинкской декларации о гуманном отношении к животным (2000 г.).

Эксперимент состоял из нескольких этапов. Первый этап включал в себя тестирование контрольных (интактных) животных в тесте «открытое поле». На втором этапе самки были подвергнуты двусторонней овариэктомии (Кабак, 1968). Спустя месяц повторно проводили тест. На третьем этапе проводили заместительную терапию овариэктомизированным (ОЭ) самкам 2% масляным раствором синэстрола (в дозе 0,05 мл, подкожно) один раз в сутки в течение 5 дней. Эстрогенизированные самки снова тестировались в открытом поле.

Круглое открытое поле представляло собой освещенную арену диаметром 1,5 м и высотой стенок 0,8 м, дно которой было разделено на центральную и периферическую зоны. Продолжительность одного опыта составляла 15 мин. С помощью веб-камеры Logitech C 310 HD регистрировали следующие параметры: число пересеченных квадратов, количество вертикальных стоек, эпизоды груминга и их продолжительность, количество болюсов и уринаций. Статистическую обработку результатов проводили с помощью теста Манна-Уитни, используя компьютерную программу «Statistica 5.0». Различия признавались достоверными при  $p < 0,05$ .

#### Результаты исследования и их обсуждение.

В период тестирования самки крыс линии *Wistar* на всех этапах эксперимента находились в основном на периферии открытого поля и центральную зону посещали редко, что позволяет предполагать о том, что им присуща тревожность. В таблицах 1 и 2 представлены результаты поведенческой активности самок.

Таблица 1

#### Средние показатели (M+m) двигательной активности самок крыс в «открытом поле»

Группа	Двигательная активность (количество пересеченных квадратов)		
	в центре	по периферии	общая
Контроль	15,00±0,95	154,08±7,59	169,08±8,14
Овариэктомия	4,16±0,29*	88,84±1,89*	93,00±2,00*
Заместительная терапия	8,25±0,62*^	118,83±6,31*^	127,08±6,83*^

Примечание: \* – значения достоверны при  $p < 0,05$  при сравнении самок с контрольной группой; ^ – значения достоверны при  $p < 0,05$  при сравнении овариэктомизированных самок с эстрогенизированными.

**Средние показатели (M+m) исследовательской деятельности и эмоционального статуса самок крыс в «открытом поле»**

Показатели		Группа		заместительная терапия
		контроль	овариоэктомия	
Количество вертикальных стоек	в центре	3,29±0,43	2,16±0,35	1,42±0,23*
	по периферии	19,67±0,67	11,00±0,31*	12,58±1,10*
	общее	22,96±0,70	13,16±0,53*	14,00±1,19*
Груминг	число актов	11,58±0,74	5,94±0,49*	8,75±0,89*^
	длительность (сек)	31,33±0,67	11,06±0,71*	17,92±1,31*^
Болюсы		0,46±0,18	0,81±0,22	0,29±0,12
Уринации		0,29±0,15	0,44±0,14	0,33±0,15

Примечание: \* – значения достоверны при  $p < 0,05$  при сравнении самок с контрольной группой; ^ – значения достоверны при  $p < 0,05$  при сравнении овариоэктомированных самок с эстрогенизированными.

По числу пересеченных линий и выхода из центрального квадрата судили о двигательной активности. Двигательная активность ОЭ самок была ниже по сравнению с контролем как в центре ( $4,16 \pm 0,29$  против  $15,00 \pm 0,95$  (при  $p < 0,05$ )), так и на периферии – ( $88,84 \pm 1,89$  против  $154,08 \pm 7,59$  (при  $p < 0,05$ )). У эстрогенизированных животных наблюдается повышенная двигательная активность по сравнению с ОЭ самками как в центре, так и на периферии, но показатели не достигают уровня контрольной группы. Полученные данные указывают на то, что дефицит половых гормонов приводит к снижению общей двигательной активности в открытом поле и по его периферии в два раза, а в центре в три раза. А заместительная гормональная терапия частично восстанавливает активность двигательной функции животных.

Количество вертикальных стоек свидетельствовало о степени выраженности исследовательской активности крыс. Результаты наших исследований указывают на различия в исследовательской деятельности. ОЭ самки демонстрируют более низкий уровень исследовательской активности по сравнению с интактными как в центре ( $2,16 \pm 0,35$  против  $3,29 \pm 0,43$  (при  $p < 0,05$ )), так и на периферии ( $11,00 \pm 0,31$  против  $19,67 \pm 0,67$  (при  $p < 0,05$ )). Заместительная терапия приводит к незначительному увеличению исследовательской активности.

Груминговая активность, число умываний и дефекаций говорили об эмоциональном состоянии животных. Данные, представленные в таблице 2, показывают достоверные различия в показателях эмоциональности. При регистрации груминга учитывали частоту (количество) и продолжительность актов груминга. В опытной группе мы наблюдали достоверное снижение его количества с  $11,58 \pm 0,74$  до  $5,94 \pm 0,49$  (при  $p < 0,05$ ), а также продолжительности с  $31,33 \pm 0,67$  до  $11,06 \pm 0,71$  (при  $p < 0,05$ ). После заместительной гормональной терапии наблюдается достоверное увеличение эпизодов груминга до  $8,75 \pm 0,89$  и его продолжительности до  $17,92 \pm 1,31$ .

Если учесть, что груминговую активность традиционно относят к категории комфортного поведения (Самохвалов, 1993), то в наших экспериментах у ОЭ крыс наблюдается эмоциональная тревожность. После овариоэктомии происходит незначительное увеличение количества болюсов и уринаций, что также может свидетельствовать о развитии у них тревоги, страха и эмоционального дискомфорта.

Итак, экспериментальная овариоэктомия вызывает негативный эффект на ориентировочно-исследовательское поведение и эмоциональную реактивность. Заместительная гормональная терапия препаратом «Синэстрол» снижает степень выраженности этих дисфункций.

На основе изложенных выше экспериментальных данных мы можем предположить о взаимосвязи эмоционально-поведенческих реакций с уровнем стероидных гормонов, что подтверждается в наших исследованиях достоверными различиями показателей в тесте «открытое поле».

#### **Библиографический список**

1. Буреш Я., Бурешова О., Хьюстон Д.П. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения. – М.: Высш. школа, 1991. – 268 с.
2. Кабак Я.М. Практикум по эндокринологии. Основные методики экспериментально-эндокринологических исследований. – М.: Изд-во Московского университета, 1968. – 276 с.
3. Подковкин В.Г., Иванов Д.Г. Изменение показателей метаболизма коллагена у крыс с различным эмоциональным статусом при остром стрессе // Успехи современного естествознания. – 2008. – №11. – С. 17–21.
4. Самохвалов В.П. Эволюционная психиатрия. – Симферополь: Движение, 1993. – 286 с.
5. Шаляпина В.Г., Ракицкая В.В., Петрова И.П. Роль кортикотропин-рилизинг гормона в нарушениях поведения после неизбежного стресса у активных и пассивных крыс // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П.Павлова. – 2005. – Т. 55. – №2. – С. 241–246.
6. Beyer C., Pawlak J., Karolczak M. Membrane receptors for oestrogen in the brain. // J. Neurochem. 2003. V. 83. N. 3. P. 545–550.
7. Hall C. S. Emotional behavior in the rat. III. The relationship between emotionality and ambulatory activity // J. Comp. Psychol. 1936. V.22. P. 345–352.
8. Hendricks S.E. Role of estrogens and progestins in the development of female sexual behavior potential. // Sexual differentiation. 1992. P. 129–155.
9. McEwen B.S. Estrogen actions throughout the brain. Recent Prog. Horm. Res. 2002. V. 57. P. 357–384.
10. McEwen B.S., Alves S.H. Estrogen actions in the central nervous system // Endocr Rev. 1999. V. 20. P. 278–306.

Руднева Ю.В.

Украина, г. Харьков

julia-gen1989@mail.ru

#### **СОСТОЯНИЕ НЕЙРОГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНЫМ РИТМОМ В ДИНАМИКЕ СТАРЕНИЯ КРЫС ПРИ ПОВТОРНЫХ СЕАНСАХ РИТМИЧЕСКОГО ОБЩЕГО ЭКСТРЕМАЛЬНОГО (-120°C) ОХЛАЖДЕНИЯ**

В процессе старения происходит уменьшение адаптационного потенциала живого организма (Деев А. И., Бухарова Е. В., 2009). Наряду со структурной деградацией снижаются физиологические показатели. Организм становится более восприимчивым к различным экзо- и эндогенным факторам, повышается стрессорная нагрузка, что приводит в возникновению заболеваний, сопутствующих старению, и в конечном итоге к гибели индивида. В тоже время известно, что малые дозы стресса оказывают положительное влияние на системы саморегуляции организма (Yan L.-J., 2014), подготавливая его к нагрузкам с большей интенсивностью. В качестве такого «мягкого» подготовительного стресса может применяться общее

экстремальное ( $-110...-180^{\circ}\text{C}$ ) охлаждение (ОЭО), которое стимулирует не только систему терморегуляции, но и все возможные механизмы адаптации организма (Бабийчук В.Г., 2005; Альтман Д.Ш., Давыдова Е.В., 2012; Быков А.Т. и соавт., 2013). То есть, ОЭО, не затрагивая физические параметры организма, может повышать его общее функциональное состояние (Быков А.Т. и соавт., 2013).

Действие экстремально низких температур на организм гомойотермных организмов, в том числе человека, остаётся не до конца изученным (Szygula Z. et al., 2014). Однако известно, что существенное влияние оказывает количество проводимых процедур ОЭО (Lombardi G. et al., 2013), а некоторые авторы говорят о стабилизации адаптационных процессов при таком воздействии только в среднем с 20-ой минуты общего времени воздействий (Панченко О.А. та співавт., 2011). При этом данные о влиянии повторного применения циклов ОЭО в процессе старения организма отсутствуют.

В последние десятилетия, благодаря развитию информационных технологий, критерием функционального состояния организма и наиболее точной его вегетативной характеристикой становится анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) (Воробьев К.П., 2008). В тоже время признано соотношение между старением и динамикой изменения показателей ВСР (Jensen Urstad K. et al., 1997).

Исходя из выше изложенного, целесообразным представляется изучить влияние повторных циклов ритмического ОЭО ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) на состояние нейрогуморальной регуляции сердечным ритмом в динамике старения крыс.

**Материалы и методы.** Исследования проводили на 42 белых беспородных крысах-самцах в процессе их старения (возраст 6, 12 и 18 месяцев). Каждая возрастная группа животных была разделена на две подгруппы: первая – интактные животные; вторая – животные, которым проводили ОЭО. Эксперименты выполняли в соответствии с общими принципами работы на животных, одобренными I Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001) и согласованными с положениями «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1986). ОЭО проводились в криокамере для охлаждения экспериментальных животных (Бабийчук Г.О. та співавт., 2009, Пат. 40168 Україна). В условиях криокамеры при температуре ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) животные находились в течении 2-х минут. По истечении 2-х мин крыс вынимали из камеры и содержали при комнатной температуре ( $22...24^{\circ}\text{C}$ ) 5 мин, после процедуру охлаждения повторяли, согревали на протяжении 5 мин при комнатной температуре, после чего по аналогичной программе проводили цикл охлаждения. Таким образом, в течение короткого периода времени животные получали три процедуры ритмических ОЭО. Через день ОЭО повторяли, с последующим повторением процедур охлаждения еще через день. Всего животные охлаждались (при  $-120^{\circ}\text{C}$ ) 27 раз: 9 раз по 2 минуты каждые 6 месяцев.

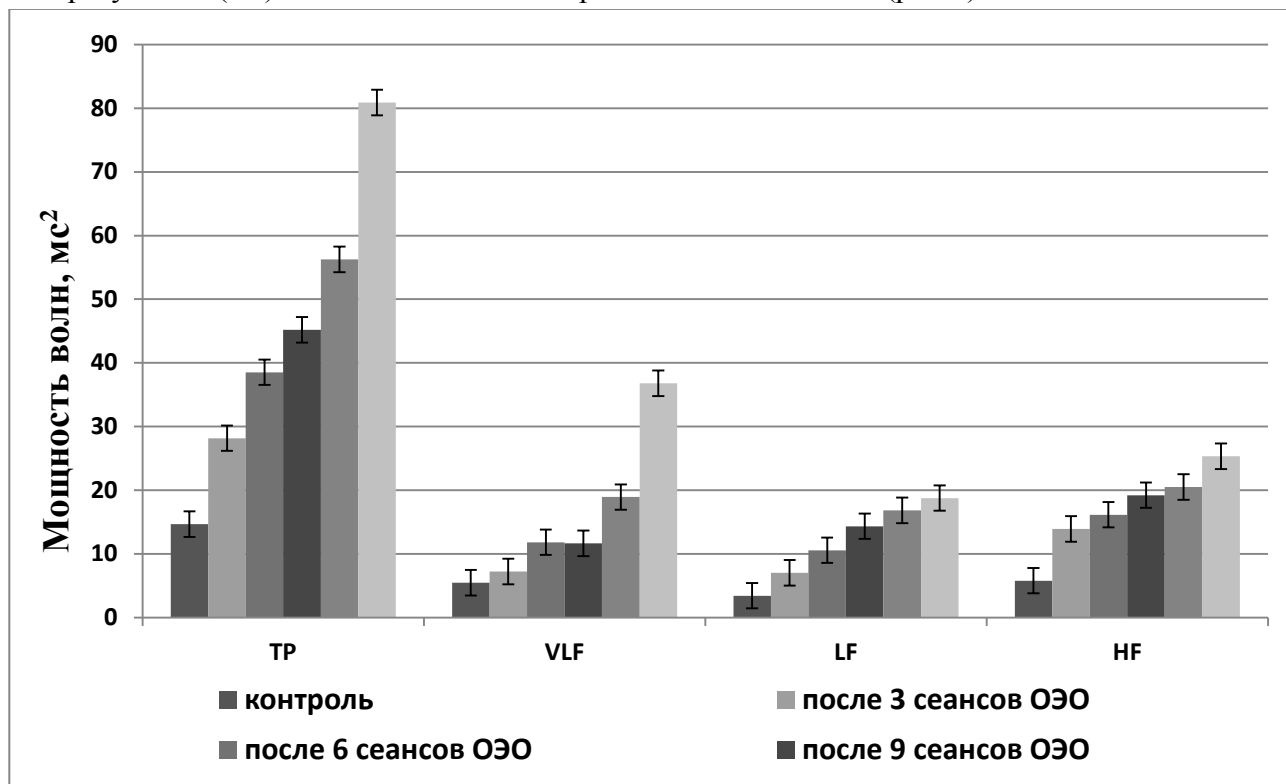
Регистрацию ЭКГ осуществляли на электрокардиографе серии «Поли-Спектр» («Нейро-Софт», Россия) в шести стандартных отведениях после 3, 6, 9-го ОЭО, а также через неделю и месяц после последней процедуры охлаждения. Длительность записи составляла 5 мин. Спектральный анализ ВСР проводился с помощью программы «Поли-Спектр-Ритм» (Россия). Спектральный анализ ВСР позволяет обнаружить периодические составляющие в колебаниях сердечного ритма и оценить их количественный вклад в динамику ритма (Михайлов В.М., 2002). Согласно основной системе спектрального анализа нами были выделены и проанализированы следующие показатели: TP, ( $\text{mC}^2$ ) – полная мощность спектра колебаний кардиоритма; HF, ( $\text{mC}^2$ ) – мощность высокочастотных колебаний; LF, ( $\text{mC}^2$ ) – мощность низкочастотных ко-



лебаний; VLF, ( $\text{мс}^2$ ) – мощность спектра колебаний кардиоритма в области очень низких частот. Каждый из выделенных частотных диапазонов отображает влияние различных систем регуляции на ВСР. Высокочастотные колебания (HF-компонент) связаны с актом дыхания, отражают вклад парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) на пейсмекерную активность синусового узла. Волновые колебания сердечного ритма в низкочастотном диапазоне спектра (LF-компонент) обусловлены вспышками симпатической вазомоторной активности, т.е. наличие низкочастотных волн свидетельствует об активности симпатического отдела ВНС. Формирование волн в очень низкочастотном диапазоне спектра (VLF-компонент), предположительно, обусловлено влиянием несегментарных отделов ВНС, эндокринных или гуморальных факторов на синусовый узел. Общая мощность спектра отражает суммарную активность нейрогуморального воздействия на сердечный ритм.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием t-критерия Стьюдента.

**Результаты и обсуждения.** В результате проведенного нами спектрального анализа ВСР установлено, что у 6 месячных крыс после 3, 6, 9 процедуры охлаждения, и в отдаленные сроки наблюдения повышался уровень общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции (ТР) по отношению к контрольным показателям (рис.1).



**Рис. 1. Показатели спектрального анализа ВСР у 6 месячных крыс**

Наибольшие значения общей мощности спектра имели место через месяц после последнего сеанса ОЭО. Увеличивалась активность симпатического и парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС), а также гуморального звена регуляции.

Аналогичная динамика изменений основных показателей спектрального анализа ВСР по отношению к таковым в группе контроля нами установлена в группе 12 месячных крыс (рис.2). Однако спустя неделю после последней процедуры отмечено статистически незначимое уменьшение показателей общей спектральной мощности за счёт снижения активности вегетативного звена регуляции относительно показателей, которые имели место после 9-го

сеанса охлаждения. Спустя месяц повышалась активность парасимпатического отдела ВНС по сравнению с предыдущими сроками наблюдения.

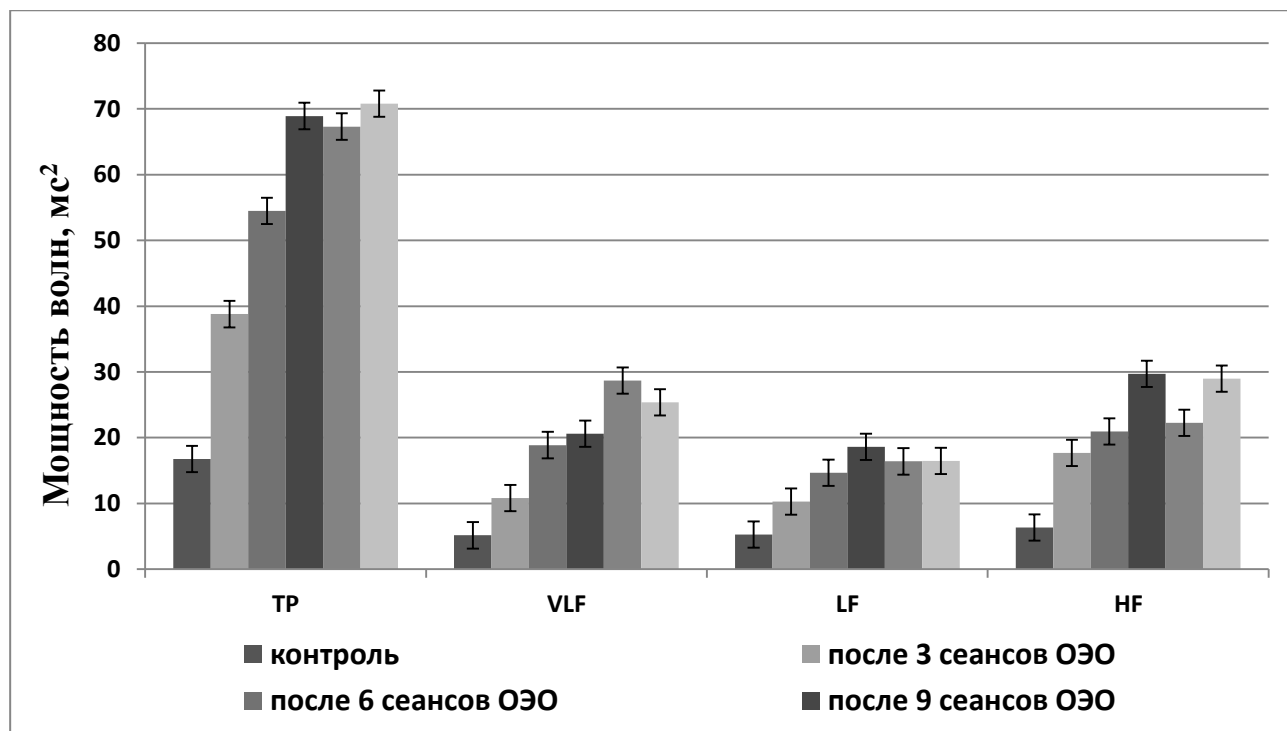


Рис.2. Показатели спектрального анализа ВСП у 12 месячных крыс

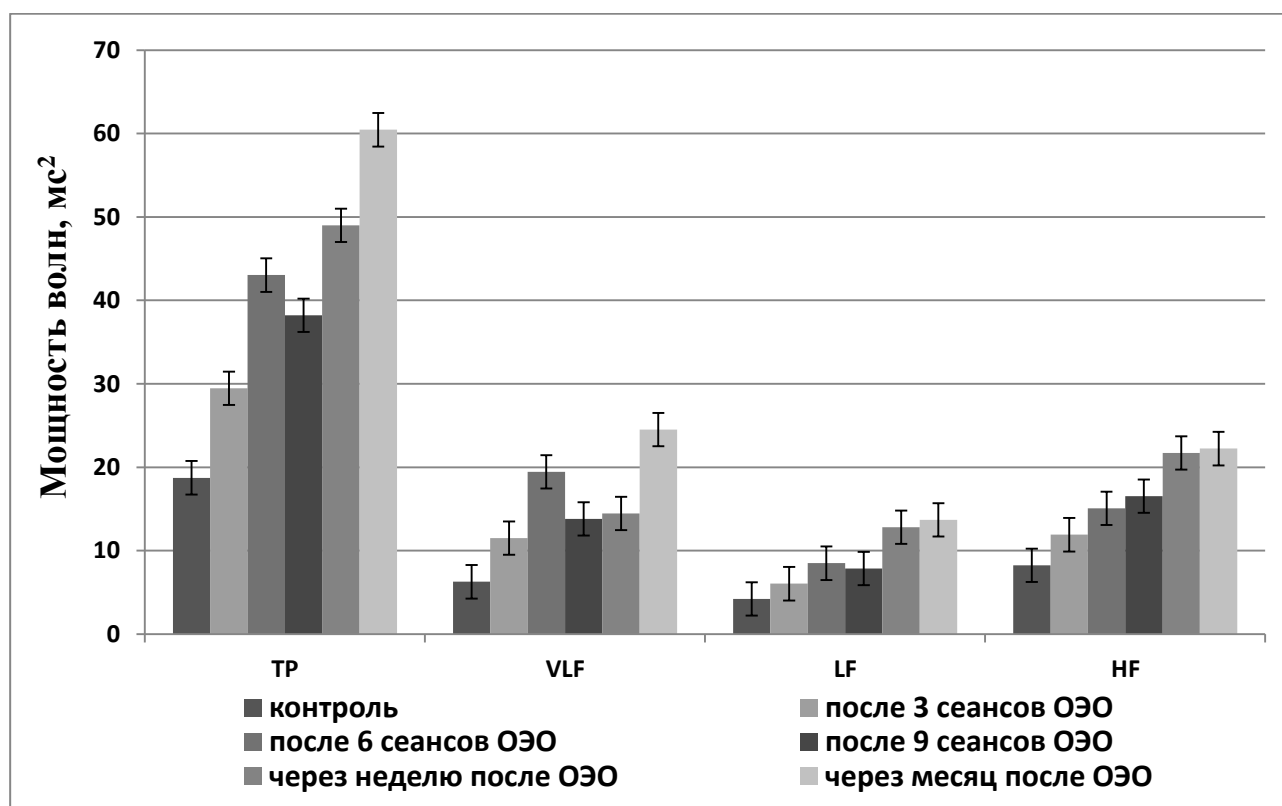


Рис.3. Показатели спектрального анализа ВСП у 18 месячных крыс

Похожая динамика изменений основных показателей спектрального анализа ВСР нами отмечена и у 18 месячных крыс относительно контроля. Однако у 18 месячных животных после 9-ой процедуры охлаждения отмечено статистически значимое снижение показателей общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции по отношению к предыдущему сроку наблюдения, в результате снижения активности гуморально-метаболического звена регуляции с сохранением тенденции к повышению тонуса парасимпатического отдела ВНС (рис.3).

Проведенный анализ экспериментальных данных по изучению влияния циклов ритмического ОЭО на состояние регуляторных систем организма животных продемонстрировал существенный рост общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции относительно контрольных показателей за счет повышения активности не только гуморально-метаболического звена регуляции, преобладание которого характерно для преклонного возраста, но и вегетативных центров, среди которых превалировал тонус парасимпатического отдела ВНС, что согласуется с уже имеющимися данными (Бабийчук Г.А. и соавт., 2009).

Нами отмечено значительное повышение общей мощности спектра нейрогуморальной регуляции в отдаленные сроки наблюдения: 7 и 30 дней после последней процедуры охлаждения, в то время как по литературным данным (Бабийчук Г.А. и соавт., 2009) в эти сроки происходит постепенное снижение данного показателя.

Таким образом, можно предположить, что ритмическое ОЭО, являясь звеном «мягкого» непродолжительного стресса, способно повышать адаптационно-компенсаторные возможности организма, независимо от количества сеансов охлаждения и возраста экспериментальных животных, однако максимальная положительная динамика наблюдается спустя месяц после 9 процедур охлаждения. В процессе старения организма эффективность действия ритмических процедур ОЭО на адаптационные механизмы снижается, что может свидетельствовать о лимитированном возрастном повышении адаптационного потенциала с помощью применения сверхнизких температур. Для объяснения этого вопроса необходимы дальнейшие исследования по изучению влияния повторных циклов ОЭО в динамике старения животных с более или менее интенсивным применением холодовых воздействий в идентичных возрастных группах.

#### **Выводы:**

1. Повторные циклы ритмического ОЭО ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) способны значительно повышать активность всех звеньев нейрогуморальной регуляции сердечным ритмом не зависимо от возраста экспериментальных животных. Наибольшие показатели активности нейрогуморальной регуляции наблюдались спустя месяц после проведения 9 процедур экстремального охлаждения.

2. Абсолютные значения общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции сердечным ритмом после применения повторных циклов ОЭО ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) снижаются с возрастом.

#### **Библиографический список**

1. Альтман Д.Ш. Мукозальные эффекты общей аэрокриотерапии при ранних формах хронической ишемии мозга у ветеранов современных военных конфликтов / Д.Ш. Альтман, Е.В. Давыдова // Вестник уральской медицинской академической науки. – 2012. – № 2. – С. 78–79.
2. Апрелева А.В. Общая криотерапия как новый метод интенсификации тренировочного процесса / А.В. Апрелева, А.Ю. Баранов // Ученые записки. – 2007. – № 8(30). – С. 8–14.
3. Бабийчук В.Г. Влияние экстремальной криотерапии на морфофункциональное состояние центральной нервной и сердечно-сосудистой систем / В.Г. Бабийчук // Пробл. криобиологии. – 2005. – Т. 15, № 3. – С. 458–464.

4. Бабийчук Г.А. Влияние ритмических экстремальных холодовых воздействий на показатели вегетативной регуляции сердечного ритма и содержание цитокинов в сыворотке крови у людей пожилого возраста / Г.А. Бабийчук, В.Г. Бабийчук, В.В. Мамонтов // Буковинський медичний вісник. – 2009. – Т. 13, №4. – С. 17–20.
5. Быков А.Т. Психоэмоциональное состояние и церебральный гомеостаз на фоне кратковременных общих воздействий сверхнизких температур / А.Т. Быков, Р.Х. Медалиева, В.А. Денисенко // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/pdf/2013/3/9307.pdf>
6. Воробьев К.П. Методическая проблема частотных диапазонов при анализе вариабельности ритма сердца в клинике и эксперименте / К.П. Воробьев // Український медичний альманах. – 2008. – Том 11, №1(додаток). – С. 242–245.
7. Деев А. И. Проблемы определения темпа старения человека / А. И. Деев, Е. В. Бухарова // Пробл. старения и долголетия. – 2009. – Т.18, № 1. – С. 8–19.
8. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения / Михайлов В.М. – 2-е изд., перераб. и доп. – Иваново: Иван.гос. мед. академия, 2002. – 290 с.
9. Панченко О.А. Реакція поверхневої та внутрішньої температури тіла людини під впливом екстремального охолодження / О.А. Панченко, В.О. Оніщенко, Ю.Є. Лях // Фізіол. журн. – 2011. – Т. 57, № 6. – С. 85–92.
10. Пат. 40168 Україна, МПК А61В 18/00. Кріокамера для експериментального охолодження лабораторних тварин/ Бабійчук Г.О., Козлов О.В., Ломакін І.І., Бабійчук В.Г.; власник Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України. – u200812930; заявл. 06.11.2008; опубл. 25.03.2009. – Бюл. № 6.
11. Heart rate variability in healthy subjects is related to age and gender / K. Jensen Urstad [et al.] // Acta Physiol. Scand. – 1997. – Vol.160, №3. – P. 235–241.
12. Hematological Parameters, and Hematopoietic Growth Factors: Epo and IL-3 in Response to Whole-Body Cryostimulation (WBC) in Military Academy Students [Электронный ресурс] / Z. Szygula [et al.] // PLoS ONE. – 2014 – Vol.9 (4): e93096. doi:10.1371/journal.pone.0093096.
13. Hematological Profile and Martial Status in Rugby Players during Whole Body Cryostimulation [Электронный ресурс] / Lombardi G. [et al.] // PLoS ONE – 2013. – Vol.8 (2): e55803. doi:10.1371/journal.pone.0055803.
14. Yan L.-J. Positive oxidative stress in aging and aging-related disease tolerance / L.-J. Yan // Redox. Biology. – 2014. – Vol.2. – P. 165–169.

Шишова А.В., Ланина Е.А.  
Россия, г. Иваново  
Shishova@inbox.ru

## **ДИНАМИКА УМСТВЕННОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПЕРВОКЛАССНИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ**

Обучение в школе сопровождается сложной и напряженной умственной работой, связанной с мобилизацией внимания, памяти и сопряженной с уровнем подвижности процессов возбуждения и торможения в ЦНС. В связи с возможностью утомления детей в процессе обучения необходимо нормировать деятельность школьников, в частности умственную работу с учетом не только возрастных, половых, но и индивидуальных особенностей учащихся. Перспективным вариантом учета типологических свойств каждого ребенка является выявление

ние его биоритмологического профиля, предполагающего разделение детей в зависимости от особенностей суточной ритмики работоспособности на три типа: утренний, индифферентный и вечерний (Ostberg O., 1976).

Нами проанализирована динамика умственной работоспособности 210 первоклассников, разделенных на три группы: первая (n=50) имела утренний, вторая (n=138) – индифферентный, третья (n=22) – вечерний типы. Хронобиологическая принадлежность выявлялась путем опроса родителей в летнее время по анкете Ostberg O., адаптированной для детского возраста. Умственная работоспособность определялась по результатам выполнения корректурных проб (Антропова М. В., 1977) в начале обучения и в конце каждой четверти. Эксперимент проводился в начале учебного дня и по окончании уроков. Рассчитывались коэффициент точности (i) и коэффициент работоспособности (k).

Исследование показало, что в первой четверти перед первым уроком самые высокие показатели коэффициента точности ( $84,6 \pm 3,2$ ) имели школьники утреннего типа по сравнению с индифферентным ( $76,6 \pm 1,99$ ,  $p < 0,001$ ) и особенно вечерним ( $73,1 \pm 3,6$ ,  $p < 0,05$ ). К окончанию занятий у детей утренней группы происходило снижение показателей коэффициента точности до  $74,97 \pm 3,2$  ( $p < 0,05$ ), а у вечернего – повышение до  $87,4 \pm 3,91$  ( $p < 0,01$ ). У индифферентного типа этот показатель практически не изменялся. В целом в течение всего учебного года в утренние часы кривая умственной работоспособности была достоверно выше у детей утреннего, а в конце учебного дня – у детей вечернего хронотипа. У первоклассников индифферентной группы работоспособность в течение дня практически не менялась.

При изучении годовой динамики было установлено, что к концу учебного дня у детей утренней группы умственная работоспособность имела тенденцию к снижению, а у детей вечернего типа – к повышению ( $p < 0,05$ ). Нами отмечено, что учащиеся утреннего хронотипа на первых-вторых уроках чувствовали себя более комфортно, чем вечернего, не опаздывали на занятия. Школьники вечернего типа постепенно «вработывались» в учебный процесс. Поддержание более высокого уровня работоспособности в течение дня позволило им успешнее справляться с учебными нагрузками.

На протяжении учебного года у всех детей происходило медленное увеличение оценок коэффициента точности как в утренние часы (с  $84,6 \pm 3,2$  до  $107,8 \pm 2,6$  у утреннего, с  $76,6 \pm 1,99$  до  $98 \pm 2,2$  у индифферентного, с  $73,1 \pm 3,6$  до  $101,5 \pm 4,1$  у вечернего типа), так и в конце учебных занятий (соответственно с  $74,98 \pm 3,2$  до  $101,5 \pm 2,7$ ; с  $78,12 \pm 1,96$  до  $96 \pm 2,2$  и с  $87,4 \pm 3,9$  до  $114,2 \pm 3,5$ ).

Выявлено соответствие между качеством работы и ее интенсивностью, о чем свидетельствовала однонаправленность изменений коэффициентов точности (i) и работоспособности (k). В первом полугодии в начале занятий коэффициент k был выше у детей утреннего и индифферентного типов, чем вечернего, во втором полугодии различий в величине этого показателя не отмечено. На протяжении всего учебного года к концу учебных занятий коэффициент работоспособности у школьников утреннего и индифферентного типов имел тенденцию к снижению, у вечернего – к повышению. Выявленные особенности динамики умственной работоспособности у детей различных хронобиологических типов необходимо учитывать при нормировании учебной деятельности школьников.

## **ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЦА ХАРАКТЕРНЫЕ ДЛЯ ГИПЕРТРОФИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У МУЖЧИН МУСКУЛЬНОГО СОМАТОТИПА**

Гипертрофия левого желудочка (ГЛЖ), стойко ассоциируется с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний и смертностью, что подтверждается мнением ряда авторов, отмечающих влияние на ГЛЖ пола, возраста, массы тела и других индивидуальных особенностей человека. Несмотря на существенно расширившиеся знания о строении и функциях сердца, до сих пор нет четких общепринятых критериев нормы, что значительно затрудняет постановку диагноза при заболеваниях сердечно-сосудистой системы и в частности при гипертрофии левого желудочка. Левый желудочек имеет максимальную массу из всех камер сердца, на его массу оказывает большое влияние физическая нагрузка. (Perrault H., 1982; Verben M.G., 1995). В соответствии с современными представлениями, ГЛЖ рассматривается как процесс структурной адаптации сердца к изменению гемодинамических параметров и метаболических потребностей миокарда. (Бражник, В. А., 2003) Являясь характерным поражением сердца при различных сердечных патологиях, гипертрофия левого желудочка представляет собой физиологическую реакцию на увеличенную нагрузку на левый желудочек.

В литературе используется термин «спортивного сердца», введенный немецким ученым S. Henschen. в 1899 г. Термином «спортивное сердце» принято обозначать определенный симптомокомплекс происходящих в сердце изменений, чаще адаптационного характера. Это связано с возникающими в результате выполнения значительных физических нагрузок увеличением размеров сердца и объемов полостей, гипертрофией стенок левого желудочка, увеличением массы миокарда при сохраненной систолической и диастолической функциях желудочков.

Нашей задачей было изучить размерные параметры сердца здоровых мужчин и пациентов с гипертрофией левого желудочка с учетом конституциональной принадлежности. Оценить анатомо-типологические особенности размерных параметров сердца у представителей различных соматотипов с последующим анализом данных изложенных в литературе о «спортивном сердце» и сравнить морфофункциональные показатели сердца.

Мы провели антропометрические измерения здоровых мужчин с последующим изучением параметров сердца и аналогичные исследования у пациентов, имеющих в анамнезе гипертрофию левого желудочка.

По данным наших исследований, полученными в процессе антропометрического измерения 104 условно здоровых мужчин юношеского и первого зрелого возраста, по соматотипам они распределились таким образом: грудной соматотип – 32 человека (30,7%); мускульный соматотип – 27 (25,9%); брюшной соматотип – 20 (19,2%); неопределенный – 25 (24,0%).

В результате измерений эхокардиографических показателей сердца здоровых мужчин получены следующие значения:

У мужчин (61 человек), имеющих в анамнезе ГЛЖ, после проведенного антропометрического измерения мускульный соматотип определялся уже у 25 пациентов (41%), что значи-

тельно превышало значения распределения соматических типов в группе здоровых обследуемых. Брюшной соматотип определился у 24,6% (n=15) грудной у 18%( n=11)и неопределенный у 16,4% (n=10)

Таблица 1

**Морфофункциональные показатели сердца здоровых мужчин по данным эхокардиографического исследования с учетом конституциональной принадлежности**

Показатель (ед. измер.)	Грудной n=15	Мускульный n=10	Брюшной n=9	Неопределенный n=14
ММЛЖ	148,66±5,62	183,5±1,62	169,61±2,31	137,81±6,5
ИММЛЖ	86,61±3,52	76,60±9,95	81,46±1,71	78,62±2,31
Тдм (см)	0,86±0,03	1,02±0,05	0,88±0,02	0,92±0,03
Тсм (см)	1,54±0,04	1,71±0,05	1,36±0,01	1,42±0,07
КДО	100,94±5,89	122,51±9,95	121,86±1,12	93,76±2,72
КСО	27,64±2,40	40,71±3,52	40,43±1,02	28,86±2,17

Таблица 2

**Морфофункциональные показатели сердца мужчин с ГЛЖ по данным эхокардиографического исследования с учетом конституциональной принадлежности**

Показатель (ед. измер.)	Грудной n=15	Мускульный n=10	Брюшной n=9	Неопределенный n=14
ММЛЖ	224,0±1,73	301,65±11,6	256,20±11,9	264,57±18,5
ИММЛЖ	127,3±1,9	154,75±5,35	113,21±6,3	114,87±2,63
Тдм (см)	0,93±0,04	1,19±0,05	1,02±0,03	1,01±0,06
Тсм (см)	1,41±0,10	1,66±0,05	1,47±0,08	1,60±0,09
КДО	149,72±5,89	137,10±8,67	139,20±1,53	125,83±10,6
КСО	79,38±19,40	58,01±7,84	53,60±8,50	55,71±7,55

Напомним, что параметры левого желудочка, изменение значений которых позволяет поставить диагноз гипертрофии в норме таковы:

**Масса миокарда левого желудочка (ММЛЖ):** мужчины – 135–182 г, женщины – 95–141 г. **Индекс массы миокарда левого (ИМЛЖ):** желудочка мужчины 71–94 г/м<sup>2</sup>, женщины 71–89 г/м<sup>2</sup>. **Конечно-диастолический объем (КДО) левого желудочка:** мужчины – 112±27 мл, женщины 89±20 мл. **Конечно-диастолический размер (КДР) левого желудочка:** 4,6–5,7 см. **Конечный систолический размер (КСР) левого желудочка:** 3,1–4,3 см. **Толщина стенки в диастолу (Тдм):** 1,1 см

По данным нашего исследования значения этих параметров у здоровых мужчин мускульного соматотипа были максимально приближены к верхней границе нормы или превышали ее. Так ММЛЖ у мужчин мускульного соматического типа равна 183,5±1,62г., при норме 135-182 г, КДО – 137,10±8,67мл, при норме 122,51±9,95. Толщина стенки левого желудочка в диастолу, так же приближена к максимальным значениям-1,02±0,05см.

Вернемся к проблеме «спортивного сердца». Ведущую роль в обеспечении адаптации организма спортсмена к воздействию факторов внешней среды имеет ССС, лимитирующая развитие приспособительных реакций организма. (Шаханова А.В.,2010)

Многие авторы, изучающие соматические типы спортсменов указывают на большой процент в группах обследуемых мужчин мускульного соматотипа или гиперстенического типа. (Ли Хюн Чжу 2004, Кузьмин А.А., 2013 Филатова О.В, 2013)

При изучении анатомо-типологических особенностей сердца спортсменов занимающихся различными видами спорта отмечается увеличение объемов камер сердца и умеренное утолщение его стенок, значительное увеличение толщины стенок левого желудочка. В рамках этого феномена ГЛЖ приобретает характер не столько патологического процесса, сколько тенденции к расширению возможных границ нормы. Это применимо и для представителей мускульного соматотипа, сердца которых характеризуются увеличением размерных параметров сердца и его морфофункциональных показателей.

Следует предположить, что изменения размерных параметров сердца и его морфофункциональных показателей связано не только с его структурной адаптацией, но и с соматическим типом в рамках индивидуально-типологической нормы.

### **Библиографический список**

1. Бражник, В. А. Наследственные факторы и гипертрофия левого желудочка / В.А. Бражник, Д.А. Затейщиков, Б.А. Сидоренко // Кардиология. – 2003. – Т. 43, № 1. – С. 78–88.
2. Кузьмин А.А. Влияние спортивных физических нагрузок на морфофункциональное развитие и регуляторно-адаптивные возможности юных футболистов и баскетболистов 10–15 лет разных соматотипов: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук: специальность 03.03.01 <Физиология> / Кузьмин Андрей Александрович; [Адыгейс. гос. ун-т]. – Майкоп: 2011. – 29 с.
3. Ли Хюн Чжу Взаимосвязь соматотипа и особенностей психики спортсменов, специализирующихся в восточных видах единоборств: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. психол. наук: специальность 13.00.04 <Теория и методика физ. воспитания, спортив. тренировки, оздоровит. и адаптив. физ. культуры> / Ли Хюн Чжу; [С.-Петерб. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта]. – СПб.: 2004. – 22 с.
4. Филатова О.В, Хохловкина Э.В, Клоц В.М., Звягинцева Л.А. Особенности распределения соматотипов в группах юношей с различной спортивной специализацией/ Известия АлтГУ. – 3–2(79) 2013. – 76с.
5. Шаханова А.В., Кобелев Я.К., Гречишкина С.С. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы спортсменов разных видов спорта по данным variability ритма сердца/ Шаханова А.В. Вестник Адыгейского государственного университета. Серия № 4: Естественно-математические науки №1/2010.
6. Bemben M.G., Massey V.H., Bemben D.A. Age related patterns in body composition for men aged 20–79 years //Med.Sci.Sports Exers. –1995. –V.27, №2. – P. 264–269.
7. Perrault H., Lajoie D., Peronnet F. left ventricular dimension fallouring in yang and middle-aged men//Intern.J Sport Med. – 1982. –V. 30, №3. – P. 141–144.

Байгужин П.А., Соловова Н.С.  
г. Челябинск, Россия  
polevoi-doca@mail.ru

### **МЕСТО ОЦЕНКИ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ В РЕЗУЛЬТАТАХ ЭТОЛОГИЧЕСКОГО ТЕСТИРОВАНИЯ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»**

Результаты психофизиологических исследований, проводимых на экспериментальных животных, позволяют, кроме того, оценить эффекты индивидуальной устойчивости поведения к изменению факторов внешней среды. Методическое обеспечение проведения поведен-



ческих (этологических) тестов сводится к учету двух факторов, в основе которых независимые и зависимые переменные. Зависимыми переменными в психофизиологии принято считать любые поведенческие реакции или физиологические показатели; независимыми – являются условия, которые оказывают влияние на зависимые переменные и контролируются экспериментатором.

Условия эксперимента диктуются собственно исследовательскими задачами и подразумевают прямое вмешательство (удаление отделов головного мозга, его стимуляция или применение различных препаратов, моделирование патологических состояний, ампутации), изменение окружающей среды (освещенности, микроклиматических параметров), изменение режима подкрепления, сложность заданий по обучению, длительность пищевой депривации или такие факторы, как возраст, пол [17], масса тела, генетическая линия [3].

В настоящей работе мы упускаем описание общих требований, которые предъявляются к организации экспериментальных исследований (методика подготовки животных, проведение контрольных процедур, способа фиксации данных, статистического анализа, полученных результатов). Акцентируем внимание на модификациях теста «Открытое поле» (open field) и описании поведенческих реакций, характеризующих индивидуально-типологические особенности поведения, эмоциональности, вегетативного баланса интактных лабораторных животных.

*Цель работы:* на основе анализа экспериментальных исследований дать подробную характеристику поведению и поведенческим реакциям мышевидных грызунов в тесте «Открытое поле».

Практическую значимость имеют методические работы, предметом изучения которых является оценка влияния условий проведения эксперимента на поведенческую активность лабораторных животных. Так, в работе И.А. Виноградовой с соавторами (2006) изучалось влияние световых режимов на двигательную активность и психоэмоциональные проявления у линейных крыс в тесте «открытое поле» в течение годового цикла. Показано, что нарушения светового режима приводили к выраженным изменениям локомоторного и эмоционального статуса в первую неделю изменения фотопериодизма с последующим снижением проявления чувства тревоги и подавлением двигательного компонента испуга в условиях световой депривации. Напротив, в группе животных, содержащейся в условиях постоянного освещения отмечалось усиление локомоторной активности при дефиците исследовательских форм поведения и возрастание уровня тревожности [5].

Нормальная исследовательская активность мышевидных грызунов в условиях свободного поведения, по результатам исследования М.Г. Водолажской с соавторами (2008), зависит от ряда метеорологических параметров: направления и скорости ветра, температуры воздуха, температуры точки росы, облачности и ее компонентов, атмосферного давления и относительной влажности воздуха. Авторами даны рекомендации по организации поведенческих тестов, в частности о целесообразности их проведения в дни с одинаковой метеорологической обстановкой, либо, что более реально, делать математическую поправку на конкретные геофизические условия [6].

По данным клинических исследований, показано, что метеотропные реакции организма зависят не столько от сезона или периода года, сколько от сочетания атмосферно-физических процессов [8].

Важным, с точки зрения методического обеспечения эксперимента, является анализ особенностей поведения лабораторных животных в зависимости от диаметра и формы арены открытого поля. В литературе есть данные о том, что в аренах большего размера мыши пре-

одолевают большие расстояния с большей скоростью и увеличивается количество стоек [11]. Авторами установлено, что горизонтальная и вертикальная активность возрастает непропорционально росту площади арен. Также показано, что размер исследуемого пространства влияет на сегментные характеристики маршрута. Таким образом, оценка поведенческих реакций, показала, что площадь арены предопределяет особенности организации пространственного поведения животных, учитывающая «неоднородности» по биологической значимости разных частей (секторов) пространства [11].

Имеются данные о выраженности поведенческих реакций, в целом типологических особенностей поведения крыс в зависимости от цветовых характеристик арены в тесте «открытое поле». Изменение цвета арены открытого поля от светлого к темному используется для уменьшения силы стрессорного воздействия, при этом повышается степень неопределенности и выбор животным стратегии поведения становится нечетким [14]. Анализ поведенческих реакций в тесте «открытое поле» с серым цветом арены не позволяет распределить крыс на группы по прогностической устойчивости к стрессу.

Одной из важных независимых переменных в организации поведенческого теста является половая принадлежность. В работе Е.В. Курьяновой с соавторами (2013) показано, что показатели локомоторной и исследовательской деятельности лабораторных животных в тесте «открытое поле» достаточно полно характеризуют типы поведенческой активности мышевидных грызунов, которая может быть низкой, средней и высокой. При этом половая структура групп, выделенных на основе типа поведенческой реакции, различна. Так, в группе с низкой активностью резко преобладают самцы (76%), в группе с высокой активностью – самки (74%), в группе со средней активностью самцы и самки встречаются в равном соотношении [10].

Поведение представляет собой комплексный паттерн, который образуется сочетанием группы переменных – поведенческих реакций, характеризующих различные его стороны. Ниже представлен перечень показателей – отдельных поведенческих реакций (актов), а также комплексных параметров, характеризующих особенности поведения лабораторных животных – мышевидных грызунов.

Важнейший показатель степени нервно-психического возбуждения – *горизонтальная двигательная активность (амбуляции)*, под которой понимают характер и интенсивность передвижения животного по арене [7]. Критерием для идентификации данной формы поведения является участие в перемещении животного всех четырех лап; за единицу перемещения принимали один пересеченный сектор [1].

*Суммарный пройденный путь, см.*

*Время движения* – суммарное время, в течение которого животное находилось в движении (исключая период замирания, с).

*Латентный период первого движения* – выход из центра, с. интерпретируют как показатель эмоциональности, компонент ориентировочно-исследовательской реакции [18].

*Количество пробежек* – количество двигательных актов, разделенных остановками.

*Количество выходов в центр арены* – подход животного к центру арены, на расстояние не более  $1/2$  радиуса арены.

*Количество пересеченных секторов арены.*

Пересечение передними лапами внешней окружности, разделяющей периферические и промежуточные сектора, и внутренней окружности, разделяющей промежуточные и центральный сектора, соответственно. По мнению О.Ю. Майорова (2011), латентный период

первого движения и латентный период выхода в центр являются показателями, характеризующими скорость адаптации к новой обстановке [12].

*Время, проведенное в центральной зоне арены* – в круге с радиусом  $1/2$  радиуса арены в центре арены. Также фиксируют *время пребывания в центре поля после начала теста* [12].

*Количество обследованных «норок»* – отверстий в полу арены: обнюхивание краев отверстий и/или заглядывание внутрь отверстий.

*Количество правосторонних и левосторонних ротаций* при движении в открытом поле с последующим расчетом коэффициента асимметрии (%) [1].

Особенности вертикальной двигательной активности животного выражаются в *количестве и длительности стоек*: с опорой передними о стенку (Climbing) или без опоры (Rearing), подсчитывают общую вертикальную двигательную активность и отдельные виды стоек). Количество вертикальных стоек, по данным А. Ivinkis (1970), отражает стойкие индивидуальные черты неспецифической возбудимости, исследовательскую активность, доминирование животного в популяции и степень его агрессивности [19].

Важно, что локомоторная активность (горизонтальная и вертикальная), имеет двухфакторную природу, она связана с двумя мотивациями: первоначально – это реакция страха и, затем, желание исследования новой территории. То есть, высокая двигательная активность животного в первые минуты теста не противоречит высокой эмоциональной реактивности и не может рассматриваться как показатель исследовательского поведения в чистом виде. При этом очевидно, что реакции тревоги и исследовательской деятельности разделены во времени. Динамическая поминутная регистрация позволяет проводить относительно раздельную оценку этих мотивационных состояний [1, 13].

*Общее время длительного замирания (freezing) (с)* – время, когда животное более пяти секунд не двигается. Фризинг оценивают как признак страха, а его интенсивность как отражение эмоционального состояния животного [3]; в других работах, как показатель пассивности или отсутствия интереса к установке, возникающим в процессе привыкания [1].

*Длительность «умываний» (grooming) (с): короткий груминг* – один-два быстрых круговых движений лапами вокруг носа и небольшой области около него, *длительный груминг* – «умывание» области глаз, заведением лап за уши и переходом на умывание всей головы, лап, боков, туловища. Обычно время длительного груминга не учитывают при интегральной оценке уровня тревожности, поскольку, по мнению Е.Ю. Бессаловой (2011), данный поведенческий акт не обусловлен тревогой [1]. Следует отметить, что заверченный характер груминга свидетельствует о комфортном состоянии животного, а незавершенный (нарушение нормальной последовательности стадии груминга) – о стрессированности животного в определенных условиях.

Комплексную характеристику поведения мышевидных грызунов в условиях теста «открытое поле» составляют вегетативные показатели.

*Число дефекаций, число болюсов и число уринаций* в «открытом поле». Исследование сердечного ритма и корреляционный анализ подтвердили, что дефекация и уринация является достоверным показателем уровня возбуждения вегетативной нервной системы.

*Атипичические поведенческие реакции*, характеризуют психоэмоциональные проявления (писк, пачение, прижимание ушей, нюханье, скуление, зевание, чихание, стучание зубами, встряхивание, грызение, манипуляции с болюсами помета) и оцениваются по трехбалльной системе [15].

Количественные параметры поведенческих реакций позволяют рассчитывать интегральные показатели, таких как *коэффициент индивидуальной устойчивости* крыс к эмоциональному стрессу [14].

Для вычисления *индекса активности* крыс сумму числа пересеченных периферических и центральных квадратов, периферических и центральных стоек, в также исследованных объектов делили на сумму латентных периодов первого движения и выхода в центр открытого поля [9].

Научный интерес представляет определение направления и степени функциональной асимметрии как интегральным показателем деятельности ЦНС, который указывает на доминантное полушарие [1]. Из литературы известно, что самки в норме чаще совершают левосторонние повороты в «открытом поле», самцы – правосторонние. Доминирующее направление поворотов, *коэффициент асимметрии* свидетельствуют о превосходстве по моторной активности контралатерального полушария головного мозга [2].

В практике оценки поведения экспериментальных животных, распространен расчет объема паттернов (долю паттерна среди других с учетом длительности эксперимента) с последующим определением следующих интегральных характеристик индивидуального поведения:

– *эмоциональная реактивность* (ЭР) – сумма неподвижных паттернов «сидит» и «фризинг» ( $ЭР = С + Ф$ );

– *эмоциональная тревожность* – сумма паттернов «движение на месте», «вертикальная стойка» и «стойка с упором» ( $ЭТ = Дн + Вс + Су$ );

– *ориентировочно-исследовательская активность* – сумма активных паттернов «перемещение», «обнюхивание» и «норка» ( $ОИА = П + 0 + Н$ );

– *коэффициент подвижности* – отношение подвижного паттерна «перемещение» к эмоциональной реактивности ( $КП = П/ЭР$ ).

Интегральная оценка паттернов поведения экспериментальных животных может осуществляться с помощью шкалы (в баллах), разработанной на основании статистического анализа частоты повторения отдельных элементов исследовательской деятельности крыс в «открытом поле» [1, 4].

Учет индивидуальных показателей поведенческих реакций (соответствующих индексов) позволяет формировать базы данных, характеризующих индивидуально-типологические особенности интактных лабораторных животных [12]. При этом, следует учитывать, что для определения уровня индивидуальной тревожности или предрасположенности к воздействию эмоционального стресса как комплексов поведенческих паттернов необходимо использовать несколько этологических тестов [16].

Работа выполнена в НИЛ «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» в рамках научного направления «Психофизиологические эффекты воздействия неионизирующего излучения радиочастотного диапазона с различной поляризацией электромагнитного поля (экспериментальное исследование)».

### **Библиографический список**

1. Бессалова Е.Ю. Методика исследования поведения крыс в условиях «открытого поля» // Нейронауки: теоретичні та клінічні аспекти. – 2011. – Т.7. № 1–2. – С. 106–109.
2. Боголепов Н.Н., Фокин В.Ф. Функциональная межполушарная асимметрия: Хрестоматия. – М.: Научный мир. – 2004. – 728 с.

3. Буреш Я. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения / Я. Буреш, О. Бурешова, Д. Хьюстон / М.: Высшая школа. – 1991. – 399 с.
4. Бусловин С.Ю. Интегральный метод оценки поведения белых крыс в открытом поле / С.Ю. Буслович, А.И. Котеленец, Р.М. Фридлянд // Журнал высшей нервной деятельности. – 1989. – Т. 39, № 1. – С 168–170.
5. Виноградова И.А. Сравнительное изучение влияния различных световых режимов на психоэмоциональные проявления и двигательную активность у крыс // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Биология, клиническая медицина. – 2006. – Т. 4, № 2. – С. 69–77.
6. Водолажская М.Г., Силантьев А.Н. Влияние метеорологических параметров на цикличность исследовательского поведения крыс в тесте открытого поля // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2008. – № 9. – С. 107–112.
7. Габай И.А. Апробация метода оценки горизонтальной двигательной активности белых лабораторных крыс с помощью автоматизированной установки «открытое поле» / И.А. Габай, Е.В. Мухачев, К.А. Михайлова, В.Н. Носов // Общество. Среда. Развитие. – 2011. – № 3. – С. 223–226.
8. Григорьев И.И. Медицинский прогноз погоды и метеопрофилактика в санаторно-курортных учреждениях // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 1988. – № 1. – С. 60–66.
9. Иванова Е.А. Лимфондные структуры тонкой кишки и брыжеечные лимфатические узлы крыс при острой эмоциональной стрессорной нагрузке / Е.А. Иванова, С.С. Перцов, Е.В. Коплик // Вестник новых медицинских технологий. – 2011. – Т. XVIII, № 1 – С. 59.
10. Курьянова Е.В. Половые и типологические различия поведенческой активности нелинейных крыс в тесте «Открытое поле» / Е.В. Курьянова, А.С. Укад, Ю.Д. Жукова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – С. 460.
11. Лебедев И.В. Анализ поведения мышей линии C57BL/6 в аренах «открытого поля» разного размера / И.В. Лебедев, М.Г. Плескачева, К.В. Анохин // Журнал высшей нервной деятельности – 2012. – Т. 62, № 4. – С. 485–496.
12. Майоров О.Ю. Оценка индивидуально-типологических особенностей поведения и устойчивости интактных белых крыс самцов на основе факторной модели нормального этологического спектра показателей в тесте «открытое поле» // Клиническая информатика и телемедицина. – 2011. – Т. 7, Вып. 8. – С. 21–32.
13. Маркель А.Л. К оценке основных характеристик поведения крыс в тесте «открытого поля» // Журнал высшей нервной деятельности. – 1981. – Т. 31, № 2. – С. 301–307.
14. Пермяков А.А. Поведенческие реакции у экспериментальных животных с различной прогностической устойчивостью к стрессу в тесте «открытое поле» / А.А. Пермяков, Е.В. Елисеева, А.Д. Юдицкий, Л.С. Исакова // Вестник Удмуртского университета. – 2013. – № 6–3. – С. 83–90.
15. Родина В.И. Многопараметровый метод комплексной оценки тревожно-фобических состояний у крыс / В.И. Родина, Н.А. Крупина, Г.Н. Крыжановский [и др.]. // Журнал высшей нервной деятельности. – 1993. – Т.43, №5. – С. 1006–1017.
16. Судаков С.К. Определение уровня тревожности у крыс: расхождение результатов в тестах «Открытое поле», «Крестообразный приподнятый лабиринт» и тесте Фогеля / С.К. Судаков, Г.А. Назарова, Е.В. Алексеева, В.Г. Башкатова // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – Т.156, № 10. – С. 489–493.

17. Шишелова А.Ю. Формирование половых различий в развитии исследовательской активности крыс пубертатного периода // Журнал высшей нервной деятельности им. И.П. Павлова. – 2012. – Т. 62, № 1. – С. 33.
18. Crawley J.N. Behavioral phenotyping strategies for mutant mice // *Neuron*. – 2008. – Vol. 57. – P. 809–818.
19. Ivinkis A. A study of validity of open-field measures // *Austral. J. Psychol.* – 1970. – Vol. 22. – P. 175–183.

Гизингер О.А., Летяева О.И., Францева О.В., Забирова М.Р.  
Россия, г. Челябинск  
franceva.olga@rambler.ru

### **АДАПТАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ В РЕПРОДУКТОЛОГИИ: ПОВЫШЕНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СПЕРМАТОЗОИДОВ У ПАЦИЕНТОВ С ВОСПАЛИТЕЛЬНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ УРОГЕНИТАЛЬНОГО ТРАКТА**

Состояние репродуктивного здоровья населения является одной из актуальных социальных и общемедицинских проблем. Мужское бесплодие, вызванное кинетическими дисфункциями сперматозоидов, как результат воспалительного процесса уrogenитального тракта у пациентов с ИППП, имеет большую значимость в патогенезе данного заболевания и чаще всего является следствием воспалительного заболевания мочеполовой системы. Доказано, что механизм развития воспалительного процесса в уrogenитальном тракте определяется состоянием факторов антимикробной защиты (Cardullo R.A., 1995; Зиганшин О.Р., 2004). Таким образом, воспалительный процесс уrogenитального тракта, сопровождаемый нарушением двигательной активности сперматозоидов является значимой не только медицинской, но и медико-социальной проблемой. На сегодняшний день факт инфицирования генитальными патогенами и развитием воспалительного процесса. Экспериментальное моделирование бесплодия на животных, связанного с инфицированием *Mycoplasma spp.* и *Chlamydia trachomatis* у лабораторных животных, при интратестикулярном введении микоплазм и хламидий приводило к токсическим поражениям ткани вплоть до некроза семенных канальцев. У человека *Mycoplasma spp.* и *Chlamydia trachomatis* выделенные из секрета простаты и мочи у 30–44% (Гомберг М.А., 2000). Микоплазмы, являясь комменсалами уrogenитального тракта, при определённых условиях вызывают инфекционно-воспалительный процесс нижнего отдела уrogenитального тракта (Гомберг М.А., 2009; 2012). К таким условиям относятся: увеличение количества, ассоциации с патогенными и другими условно-патогенными микроорганизмами, снижение иммунологической реактивности микроорганизма, дисбаланс факторов колонизационной резистентности уrogenитального тракта (Шаталова А.Ю., 2011; Летяева О.И., 2011). На сегодняшний день остается актуальной проблема выбора средств и методов, используемых в комплексном лечении воспалительных заболеваний уrogenитального тракта. Несмотря на широкий арсенал этиотропных препаратов, у части пациентов заболевание остается резистентным к проводимой терапии, и характеризуется рецидивирующим течением и сопровождается нарушением подвижности сперматозоидов. Кроме того, недостаточная эффективность антибактериальной терапии, возможно связанная с резистентностью или низким комплаенсом, длительные и неоднократные курсы предшествующего лечения ИППП приводят к еще большему угнетению факторов антимикробной защиты репродуктивного тракта (Пинегин Б.В., 2008) и диктуют необходимость поиска эффективных и адъ-

ювантных способов терапии, способных одновременно улучшить фертильность пациентов. В течение последнего десятилетия в комплекс терапевтических и иммунореабилитационных мероприятий воспалительных заболеваний уrogenитального тракта наряду с локальным и системным применением иммуномодулирующих природных и синтетических препаратов включены физиотерапевтические воздействия. Чрезвычайно широкое применение клинической практике нашел низкоинтенсивный лазер как неинвазивный терапевтический, вспомогательный метод лечения заболеваний уrogenитального тракта (Клебанов Г.И., и др., 1996, 1999). Высокая терапевтическая эффективность применения лазерного излучения уже изложена в большом количестве теоретических, экспериментальных и клинических работ (Гладких С.П., и др., 1996; Клебанов Г.И., и др. 1996; Кагу Т.И., 1987). Возможным триггерным фактором, влияющим на усиление мобилизационных и протективных реакций в системе защиты слизистых уrogenитального тракта может стать воздействие квантами света на патологический очаг. Гипотеза нашего исследования состоит в том, что воспалительный процесс уrogenитального тракта мужчин, вызванный абсолютными патогенами и условно патогенными микроорганизмами сопровождается кинетическими дисфункциями сперматозоидов, которые можно скорректировать с помощью методов стандартной терапии в сочетании с локальным воздействием лазера низкой интенсивности (параметры воздействия: частота действия импульса 25 кГц, длина волны 632 нм, время воздействия 10 мин, количество процедур на курс лечения 10). Основными требованиями к лечебным воздействиям были: комплексный подход, позволяющий эффективно сочетать методы этиотропной и патогенетической терапии, уменьшение количества инвазивных процедур в пользу неинвазивных методов, снижение стоимости лечения. Решение вопросов повышения терапевтической эффективности данной патологии и нормализации двигательной активности сперматозоидов у пациентов с воспалительными заболеваниями уrogenитального тракта, вызванными микроорганизмами, передающимися половым путём. Таким образом цель нашего исследования состояла в том, чтобы изучить эффективность локального применения низкоинтенсивного лазерного излучения у пациентов с кинетическими дисфункциями сперматозоидов и уrogenитальными инфекциями. Для достижения цели было проведено проспективное краткосрочное открытое исследование 30 мужчин в возрасте от 25 до 49 лет, обратившихся на консультацию в Областного кожно-венерологического диспансера (главный врач, д.м.н., проф. Зиганшин О.Р.) в период с 2012 по 2014 годы, у которых была проведена качественная и количественная оценка активности сперматозоидов (с их подсчетом в камере Горяева) и качественная оценка секрета предстательной железы. Материалом для исследования служил эякулят, собранный с учетом требований преаналитического этапа. Согласно требованиям ВОЗ, в котором после полного разжижения эякулята были определены следующие лабораторные показатели семенной жидкости: изучение подвижности сперматозоидов (кинезиограмма); подсчет общего количества сперматозоидов, лейкоцитов и клеток сперматогенеза; оценка жизнеспособности сперматозоидов. Согласно рекомендациям ВОЗ (2010), микроскопическое исследование эякулята было проведено в 2 этапа. На 1-м этапе была оценена концентрация, подвижность, агрегация и агглютинация сперматозоидов, а также наличие других клеточных элементов на неокрашенных нативных мазках с использованием световой микроскопии. Для оценки подвижности сперматозоидов нативный эякулят в количестве 20 мкл разводили в 400 мкл подогретого до 37°C физиологического раствора. Полученной смесью заполняют камеру Горяева и производят подсчёт в 5 больших квадратах, расположенных по диагонали (сосчитывают только сперматозоиды, головки которых лежат внутри квадрата). Количество спермато-

зоидов в 1 мл эякулята высчитывают по формуле:  $X = (a \times 4000 \times 20) \times 1000 / 80 = a \times 1000000$ , где  $X$  – количество сперматозоидов в 1 мл эякулята,  $a$  – количество сперматозоидов, сосчитанных в 5 больших квадратах, 4000 – множитель, приводящий результат к объему 1 мкл, исходя из объема малого квадрата (1/4000), 20 – разведение эякулята, 80 – количество малых квадратов, 1000 – множитель, приводящий результат к объему 1 мл. Для исследования подвижности было подсчитано 100 сперматозоидов, из которых вычисляют проценты активно подвижных, малоподвижных (совершают поступательное, прямолинейное, но замедленное движение) и неподвижных сперматозоидов. Поскольку при воспалительных заболеваниях придаточных половых желез и семявыносящих путей количество лейкоцитов увеличивается, то нами был произведен подсчет лейкоцитов в камере Горяева одновременно с подсчетом двигательной активности сперматозоидов. На 2-м этапе была проведена морфологическая классификация сперматозоидов. В качестве сравнительных были взяты референсные величины подвижности сперматозоидов у здоровых мужчин, проживающих в Челябинской области и не имеющих инфекций мочеполового тракта (Сагалов А.В., 2006). Полученные результаты исследований были подвергнуты обработке методами вариационной статистики с вычислением средней арифметической и ее стандартной ошибки ( $M \pm m$ ). Цифровой материал обрабатывался методом вариационной статистики с помощью пакета прикладных программ «Statistica for Windows». Так же было произведен анализ секрета простаты. Анализ секрета простаты – микроскопическое исследование жидкости вырабатываемой предстательной железой, которое позволяет выявить воспаление, оценить его выраженность, а также в некоторой степени оценить функциональное состояние органа. Полученную в результате массажа каплю секрета помещали на предметное стекло и накрывали покровным стеклом. Исследование проводили непосредственно после забора секрета предстательной железы. У больных с *Mycoplasma hominis* и *Chlamydia trachomatis* клинические и лабораторные данные указывали на признаки воспаления: при микроскопии секрета предстательной железы отмечалось увеличение числа лейкоцитов более 3 в поле зрения, уменьшение количества лецитиновых зерен, наличие слущенного эпителия и бактериальной флоры. В зависимости от метода терапии все пациенты были разделены на 3 группы: контрольная группа – 7 пациентов без *Mycoplasma hominis* и *Chlamydia trachomatis* в возрасте  $26 \pm 7,1$  года; 2 группа – 11 пациентов с *Chlamydia trachomatis* выявленной методом ПЦР в возрасте  $48 \pm 6,6$ ; 3 группа с *Mycoplasma hominis* – 12 пациентов в возрасте  $35 \pm 3,2$  с уреамикоплазменными инфекциями. Представленное исследование является актуальным, практическое значение которого состоит в формировании адаптационной стратегии в репродуктивной медицине, а именно в устранении кинетических дисфункций сперматозоидов и повышении эффективности лечения инфекционно-воспалительных заболеваний органов малого таза путём нормализации факторов местной антимикробной защиты, выраженная дисфункция которых наблюдается при заболеваниях уrogenитального тракта и достаточно часто приводит к недостаточной эффективности терапевтических мероприятий. Локальная коррекция кинетических дисфункций и течения воспалительного процесса у обследуемых была осуществлена с помощью неинвазивного физиотерапевтического метода – низкоинтенсивной лазеротерапии при переменной генерации квантов света (длина волны 632 нм, частота 100 Гц, продолжительность процедуры 5 мин, количество процедур-10), аппаратом «Мустанг 2000» имеющим сертификат соответствия для проведения данных процедур, согласно методике утверждённой «Национальным руководством по физиотерапии РФ, 2009» в комплексе с методами патогенетической терапии. научной базой для выбора тактики лечения послужили разработки Ю.А. Владимирова,



О.А. Гизингер, О.И. Летяевой по ценке воияния низкоинтенсивного лазерного излучения на течение воспали тельных реакций (Владимиров Ю.А., 2002; Клебанов Г.И., 1996, 2000; Гизингер О.А., 2010), которые показали, что воздействие лазером низкой интенсивности приводит к активации метаболических процессов в клетках и тканях, способствует усилению адаптивных возможностей организма.

Полученные результаты: При исследовании эякулята через 1 час после получения эякулята было установлено, что у пациентов 1 группы (здоровые): нормакинезис – 29.1%, акинезис – 52.5%, гипокинезис – 18.4%, жизнеспособность сперматозоидов – 93.0%. У пациентов 2 группы (с *Chlamydia trachomatis*): нормакинезис – 15,6%, акинезис – 68,5%, гипокинезис – 15,9%, жизнеспособность сперматозоидов – 49,1%. У пациентов 3 группы (с *Mycoplasma hominis*): нормакинезис – 10,1%, акинезис – 80,1%, гипокинезис – 9,8%, жизнеспособность сперматозоидов – 37,1%. При исследовании спермы через 3 часа после получения эякулята показало, что у пациентов 1 группы (здоровые): нормакинезис был зарегистрирован в 19,7%, акинезис – 66,0%, гипокинезис – 14,3%, жизнеспособность сперматозоидов – 7,5%. У пациентов 2 группы (с *Chlamydia trachomatis*): нормакинезис – 9,8%, акинезис – 79,7%, гипокинезис – 10,5%, жизнеспособность сперматозоидов – 1,0%. У пациентов 3 группы (с *Mycoplasma hominis*): нормакинезис – 5,5%, акинезис – 90,9%, гипокинезис – 3,6%, жизнеспособность сперматозоидов – 0,3%. При сравнении показателей между группами 1–2, группами 1–3 с помощью непараметрического критерия Мана-Уитни было выявлено, что пациентов с воспалительными заболеваниями урогенитального тракта, вызванных *Chlamydia trachomatis* и *Mycoplasma hominis*, имеются те или иные нарушения активности сперматозоидов и наличия в эякуляте факторов, свидетельствующих о воспалительной реакции. Подсчёт лейкоцитов семенной жидкости, в камере Горяева показал достоверно повышенное, по отношению к показателям здоровых фертильных мужчин, количество лейкоцитов у пациентов с *Chlamydia trachomatis* и с *Mycoplasma hominis*. Так у пациентов, с подтверждённым методом ПЦР наличием с *Chlamydia trachomatis* в соскобах из уретры было зарегистрировано  $3,4 \times 10^9$  млн/мл, что превысило показатели здоровых мужчин в 3,4 раза,  $p \geq 0,5$ , у пациентов с *Mycoplasma hominis* в соскобах с урогенитального тракта количество лейкоцитов составило  $1,8 \times 10^9$  млн/мл (превышение нормальных показателей на 0,8%,  $p \leq 0,5$ ). У пациентов с различными вариантами выявления уреа- микоплазм в соскобах из уретры выявлен в среднем: нормакинезис- в  $42,4 \pm 4,5\%$ , гипокинезис –  $28,1 \pm 2,3\%$ , акинезис –  $34,5 \pm 1,9\%$ . Таким образом, изучение подвижности сперматозоидов у пациентов с воспалительными заболеваниями урогенитального тракта, вызванными микроорганизмами, передающимися половым путем позволяет проводить раннюю диагностику локомоторных функций сперматозоидов, и является не только важным, но и обязательным условием в диагностике мужского бесплодия у мужчин, инфицированных микроорганизмами, передающимися половым путем, как при первичном, так и при последующих обращениях. Оценка жизнеспособности сперматозоидов, окрашенных 1% раствором трипанового синего, проведённая в камере Горяева при увеличении светового микроскопа  $\times 400$  показала, что у пациентов, инфицированных уреа- микоплазмими жизнеспособность сперматозоидов была достоверно снижена, по отношению к референсным результатам. Так у пациентов с *Ureaplasma urealyticum* в урогенитальном тракте было  $78 \pm 8,9\%$  жизнеспособных (снижение от референсных показателей на 15%,  $p \geq 0,5$ , у пациентов с уреа- микоплазмами количество жизнеспособных сперматозоидов составило  $73,5 \pm 4,9\%$  (снижение от референсных показателей нормальных на 12%,  $p \geq 0,5$ ). Изучение подвижности сперматозоидов у пациентов с уреа-микоплазменной инфекцией нижнего отдела репродук-

тивного тракта с жалобами не наступление беременности у женщины в течение 12 месяцев половой жизни без использования контрацептивов является важным и обязательным условием в диагностике мужского бесплодия у мужчин, поскольку позволяет выявить дисфункции двигательной активности сперматозоидов у обследованных мужчин. При исследовании состава секрета предстательной железы было выявлено: у 1 группы (здоровые)  $-2,3 \times 10^9$ , у пациентов 2 группы (с *Chlamydia trachomatis*)  $-7,7 \times 10^9$ , у пациентов 3 группы (с *Mycoplasma hominis*)  $-8,9 \times 10^9$ . Абсолютное количество лейкоцитов: у 1 группы (здоровые)  $-0,23 \times 10^9$ , у пациентов 2 группы (с *Chlamydia trachomatis*)  $-0,56 \times 10^9$ , у пациентов 3 группы (с *Mycoplasma hominis*)  $-0,78 \times 10^9$ . Таким образом, у пациентов с *Chlamydiae trachomatis* и с *Mycoplasmae hominis* наблюдается увеличение количества лейкоцитов, что свидетельствует о наличии воспалительного процесса. Анализ содержимого плоского эпителия в секрете предстательной железы показал, что у 1 группы (здоровые)  $-1,0 \pm 0,5$  клетки в п/зр, у пациентов 2 группы (с *Chlamydia trachomatis*)  $-3,0 \pm 0,5$  клетки в п/зр, у пациентов 3 группы (с *Mycoplasma hominis*)  $-2,0 \pm 0,5$  клетки в п/зр. Количество клеток цилиндрического эпителия: у 1 группы (здоровые)  $-2,0 \pm 0,5$  клетки в п/зр, у пациентов 2 группы (с *Chlamydia trachomatis*)  $-4,0 \pm 1,0$  клетки в п/зр, у пациентов 3 группы (с *Mycoplasma hominis*)  $-5,0 \pm 2,0$  клетки в п/зр. При том, что в норме:  $1,0-2,0$  в п/зр. Таким образом происходит повышение количества эпителиальных клеток. Количество лецитиновых зерен у здоровых составляет  $-9,9$  млн/л, что соответствует норме. У пациентов с *Chlamydia trachomatis*  $-0,1$  млн/л, у пациентов с *Mycoplasma hominis*  $-0,5$  млн/мл. Таким образом, у пациентов с *Chlamydia trachomatis* и с *Mycoplasma hominis* наблюдается уменьшение количества лецитиновых зерен, что свидетельствует о наличии воспалительного процесса. Количество слизи у здоровых умеренно, что соответствует норме. У пациентов с *Chlamydia trachomatis* и у пациентов с *Mycoplasma hominis* наблюдаются сильное повышение. Таким образом, у пациентов с *Chlamydia trachomatis* и с *Mycoplasma hominis* наблюдается увеличение слизи, что свидетельствует о наличии воспалительного процесса. После проведения лазеротерапии было отмечено увеличение двигательной активности сперматозоидов в эякуляте, а так же снижение количества лейкоцитов в секрете предстательной железы у пациентов с *Chlamydia trachomatis* и с *Mycoplasma hominis*.

Выводы:

1. При первичном или повторном обращении в специализированные лечебные учреждения пациентам с воспалительными заболеваниями уrogenитального тракта необходимо рекомендовать проведение исследования подвижности, жизнеспособности сперматозоидов, либо включать их в комплекс диагностических мероприятий при изучении мужского бесплодия, ассоциированного с хламидиями и микоплазмами.

2. Выявленные в ходе исследования нарушения диктуют необходимость включения методов диагностики в формирование адаптационной стратегии в лечении и профилактике мужского бесплодия.

3. Низкоинтенсивное лазерное излучение, используемое как фактор патогенетической терапии проявляет выраженную модулирующую активность в отношении нормализации кинетических возможностей сперматозоидов у пациентов с воспалительными заболеваниями, ассоциированными с *Mycoplasma hominis* и *Chlamydia trachomatis*.

#### Библиографический список

1. Бутова А.А., Абдуллаева С.А., Торганова Е.Н. Основные свойства возбудителя хламидиоза и его роль в развитии инфекции уrogenитального тракта // Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1999. – № 4. – С. 107.

2. Гизингер О.А. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на иммунологическую реактивность организма / И.И. Долгушин, О.А. Гизингер, К.Г. Ишпахтина // Вестник новых медицинских технологий. – 2008. – Т. 15, № 2. – С. 95–97.
3. Глазкова, Л.К. Генитальная хламидийная инфекция: Этиология, эпидемиология, патогенез, диагностика, клиника и терапия: руководство для врачей / Л.К. Глазкова, В.С. Полканов, Н.М. Герасимова. – Екатеринбург: Изд-во Урал. мед. ин-та, 2004. – 90 с.

Чернявская Е.А., Бабийчук В.Г.  
Украина, г. Харьков  
elena\_chernyavskaya@ukr.net

### **ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНЫМ РИТМОМ У КРЫС С АЛИМЕНТАРНЫМ ОЖИРЕНИЕМ НА ФОНЕ РИТМИЧЕСКИХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ХОЛОДОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ (–120°С)**

Одним из наиболее распространенных хронических заболеваний в мире является ожирение. Развитие ожирения у человека связывают с явлениями адаптации и с множеством других факторов, среди которых особое внимание привлекают генетические предпосылки, гиподинамия, нерациональное пищевое поведение. Повышенная масса тела существенно увеличивает риск развития заболеваний, сопутствующих нарушениям жирового обмена, в первую очередь артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца и сахарного диабета 2 типа (Бубнова М., 2005). В практическом здравоохранении ожирение рассматривают как полиэтиологическое заболевание, при этом первичное ожирение алиментарно-конституциональной природы является наиболее распространенным и встречается в 70–85 % случаев. Снижение физической активности и тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) приводит к замедлению метаболизма, что способствует избыточному накоплению жировой ткани у людей. Патогенезом этого процесса является дисбаланс поступления энергии с пищей и ее затрат (Мельниченко Г.А., 2004). Нарушения сбалансированности питания часто сочетаются с несоблюдением режима приема пищи, обильной едой в вечерние часы и перед сном (Хорошинина Л.П., 2000). Накоплению жира способствуют нейрогуморальные изменения, происходящие в организме пожилого человека.

Современная концепция терапии ожирения предусматривает применение немедикаментозных, медикаментозных и хирургических методов лечения, направленных на оптимизацию обмена веществ, уменьшение массы тела, снижение риска развития ассоциированных заболеваний и осложнений (Седлецкий Ю.И., 2007).

В настоящее время продолжается поиск новых концептуальных подходов к патогенетической немедикаментозной терапии данного заболевания. Все чаще в медицинскую практику начинает внедряться метод общего холодого воздействия – криотерапия (Баранов А.Ю., 2006). По нашему мнению одним из основных механизмов профилактического и терапевтического действия экстремального охлаждения является стимуляция физиологических резервов организма, оптимизация нейрогуморальной регуляции и обмена веществ, повышение неспецифической резистентности (Бабийчук В.Г., 2005).

В связи с вышеизложенным целью данного исследования являлось изучение особенностей влияния ритмических экстремальных холодых воздействий (РЭХВ) (–120°С) на состояние вегетативной регуляции сердечным ритмом у крыс при алиментарном ожирении.

## Материалы и методы

Исследования выполнены на белых 6 месячных беспородных крысах-самцах. Каждая возрастная группа животных была разделена на 3 подгруппы (по 10 крыс в каждой):

первая подгруппа – 6 месячные интактные крысы;

вторая подгруппа – 6 месячные контрольные крысы с моделью алиментарного ожирения;

третья подгруппа – 6 месячные крысы с моделью алиментарного ожирения, которым проводили 9 сеансов ритмического экстремального охлаждения.

Эксперименты выполняли в соответствии с общими принципами работы на животных, одобренными I Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001) и согласованными с положениями «Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1986). Моделирование алиментарного ожирения осуществляли по методике В.Г.Баранова (Баранов В.Г. и соавт., 1972) путем содержания животных на гиперкалорийном рационе. Наличие ожирения определялось по достоверному увеличению весо-ростового показателя – индекса Ли, который является точным математическим показателем степени ожирения у крыс и определяется по формуле:

$$\sqrt[3]{\text{вес тела (в г)}}$$

х 1000

\_\_\_\_\_  
Длина от носа до анального отверстия, (в см)

Величина индекса более 300 свидетельствует о наличии ожирения.

РЭХВ проводились в криокамере для охлаждения экспериментальных животных (Бабійчук Г.О. та співавт., 2009, Пат. 40168 Україна). Установка включает следующие узлы: камеру для экстремального охлаждения, состоящую из двух отсеков – основного (рабочего), с вмонтированным теплообменником и дополнительного (шлюзового); сосуд Дьюара; клапан для подачи паров азота с датчиком давления; блок управления температурой; контролер температуры с цифровым дисплеем; термодатчик; пульт управления; системы соединительных трубопроводов.

В криокамере ( $-120^{\circ}\text{C}$ ) животные находились в течение 2 мин, затем их вынимали и содержали 5 мин при комнатной температуре ( $22...24^{\circ}\text{C}$ ) вне камеры. Далее процедуру охлаждения повторяли: животных согревали 5 мин, после чего по аналогичной схеме проводили цикл охлаждения. Таким образом, животные получали три процедуры РЭХВ в сутки. На 3-е и 5-е сутки сеансы РЭХВ повторяли. Всего животные подвергались охлаждению 9 раз по 2 мин при температуре  $-120^{\circ}\text{C}$ .

Регистрацию электрокардиограммы осуществляли на электрокардиографе серии «Поли-Спектр» («Нейро-Софт», Россия) в шести стандартных отведениях после 3, 6, 9-го сеанса РЭХВ, а также через неделю и месяц после последней процедуры охлаждения. Длительность записи составляла 5 мин. Спектральный анализ variability сердечного ритма (VSP) проводился с помощью программы «Поли-Спектр-Ритм» (Россия). Согласно основной системе спектрального анализа (Воронин И.М. и соавт., 1999) нами были выделены и проанализированы следующие показатели:

TP, ( $\text{мс}^2$ ) – полная мощность спектра колебаний кардиоритма;

HF, ( $\text{мс}^2$ ) – мощность высокочастотных колебаний (0,15–0,4 Гц);

LF, ( $\text{мс}^2$ ) – мощность низкочастотных колебаний (0,04–0,15 Гц);

VLF, ( $\text{мс}^2$ ) – мощность спектра кардиоритма в области очень низких частот (0,003–0,04 Гц).

Статистическую обработку полученных результатов проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента.

## Результаты и обсуждения

Следует отметить, что каждый из выделенных частотных диапазонов отображает влияние различных систем регуляции на ВСР. Не вызывает сомнения тот факт, что высокочастотные колебания связаны с актом дыхания, значит формирование их обусловлено связью блуждающего нерва с синусовым узлом. Таким образом, значения спектральной мощности в этом диапазоне свидетельствует об активности парасимпатического отдела ВНС. В свою очередь волновые колебания сердечного ритма в низкочастотном диапазоне спектра обусловлены всплесками симпатической вазомоторной активности, т.е. наличие низкочастотных волн свидетельствует об активности симпатического отдела ВНС. Формирование волн в очень низкочастотном диапазоне спектра предположительно обусловлено влиянием несегментарных отделов ВНС, эндокринных или гуморальных факторов на синусовый узел.

У контрольных животных с моделью алиментарного ожирения (рис.1) имеет место значительное снижение общей мощности спектра нейрогуморальной регуляции (ТР), в сравнении с контрольной группой крыс без ожирения. Состояние регуляторных систем этих животных характеризуется низким уровнем вагальных (парасимпатических) и симпатических влияний в модуляции сердечного ритма. У этой группы крыс отмечается относительное сохранение мощности в диапазоне очень низкочастотных колебаний (VLF компонент доминирует над высоко и низкочастотными колебаниями LF и HF), что может быть связано с влиянием эндокринных факторов на синусовый узел.

У контрольной группы крыс с алиментарным ожирением преимущественно за счет активации вегетативных центров (на спектрограмме отмечается увеличение удельного веса высокочастотных и низкочастотных волн). Достоверных отличий в ее значениях сравнительно группы чистого контроля не наблюдалось.

У животных, получивших 6 процедур РЭХВ (рис.1), по сравнению с 3 сеансами РЭХВ, состояние нейрогуморальной регуляции характеризуется повышением уровня парасимпатических влияний на динамику сердечного ритма, на фоне неменяющегося тонуса симпатического отдела ВНС. Возрастала активность гуморального звена регуляции. Соответственно увеличивались значения общей спектральной мощности.

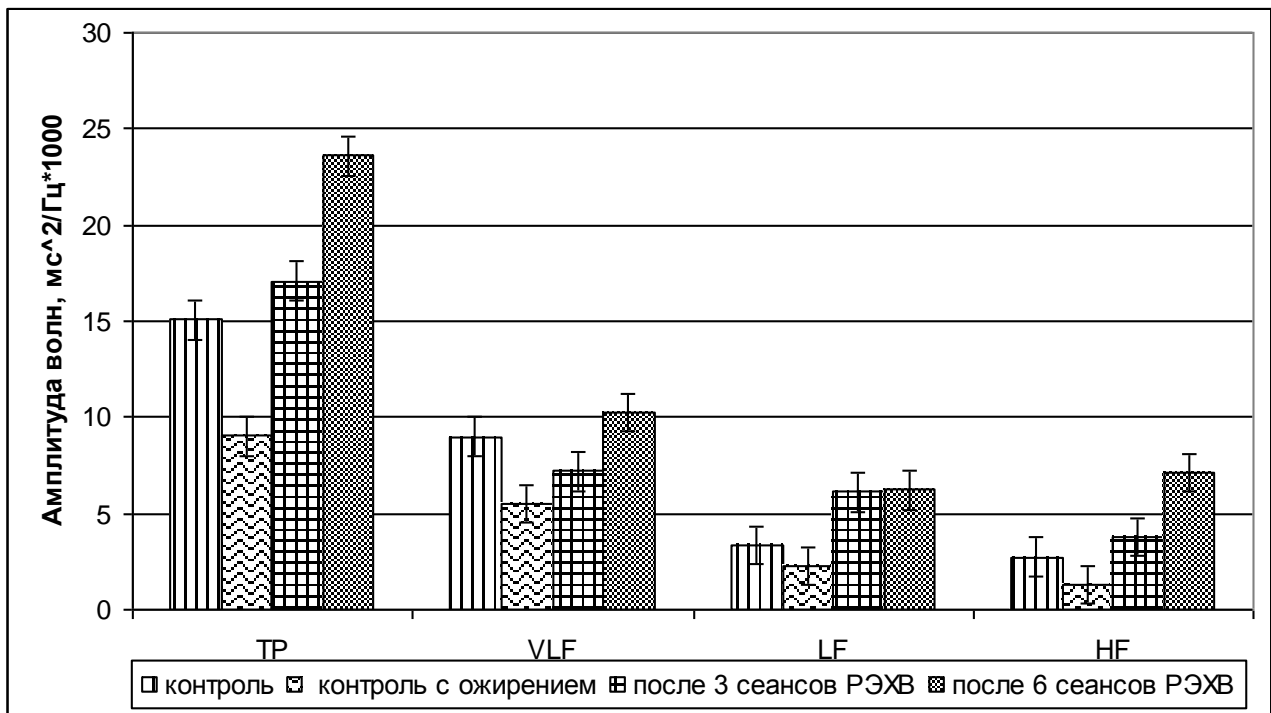
После 3 сеансов РЭХВ общая спектральная мощность возрастает по отношению к кон

Анализ экспериментальных данных по влиянию РЭХВ на функциональное состояние систем нейрогуморальной регуляции у крыс с моделью алиментарного ожирения после 9 сеансов РЭХВ и через неделю после охлаждения продемонстрировал значительный рост ТР на фоне контрольных значений (рис.2).

Подъем спектральной мощности был результатом активации деятельности, как вегетативных центров (повышение тонуса симпатического и парасимпатического отделов ВНС), так и гуморальной регуляции. Этот факт дает возможность предположить, что РЭХВ способствуют восстановлению функциональных резервов организма животных с моделью алиментарного ожирения.

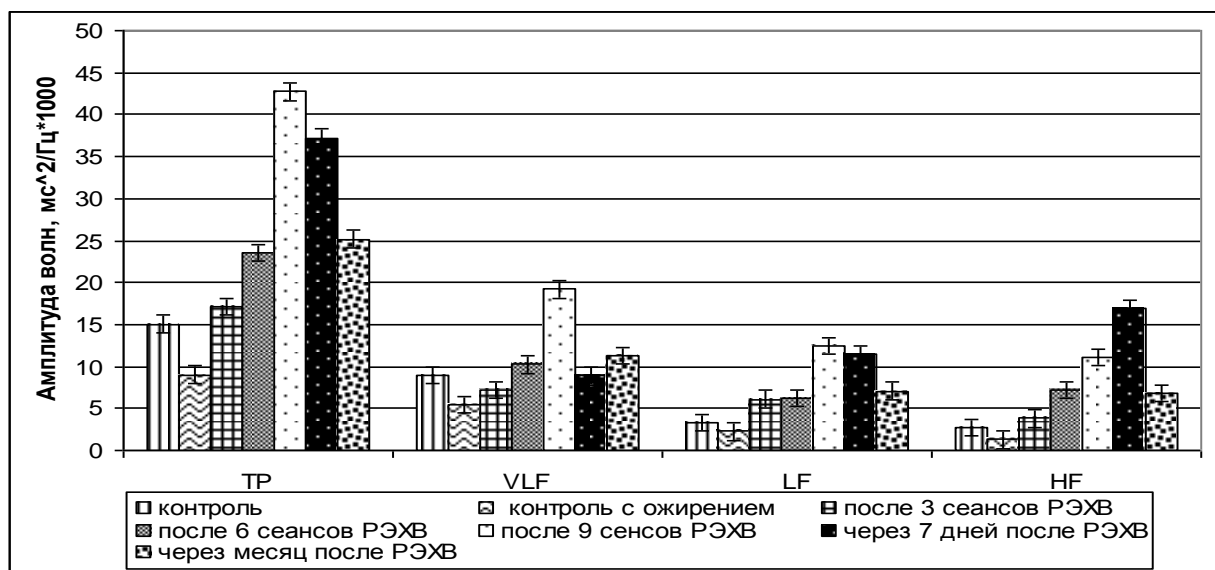
Прослеживалась необходимость оценить показатели спектрального анализа ВСР у экспериментальных животных через месяц после охлаждения, по результатам которого можно опосредованно судить о состоянии регуляторных систем. Проведенный нами спектральный анализ ВСР продемонстрировал снижение значений общей спектральной мощности в сравнении с таковыми после 3, 6, 9 воздействия, однако, ее рост на фоне контрольных значений, до РЭХВ (рис.2). Полученные данные, такие как высокий уровень вагальных, симпатических

влияний в модуляции сердечного ритма, свидетельствуют о наличии у молодых крыс развитой сбалансированной вегетативной регуляции.



**Рис. 1. Показатели спектрального анализа ВСР у контрольных и экспериментальных 6 месячных крыс с ожирением после 3 и 6 сеанса РЭХВ**

Таким образом, представленные результаты динамического исследования ВСР у крыс с алиментарным ожирением позволяют сделать вывод, что непродолжительное действие экстремально низких температур не только не опустошает функциональные резервы организма животных с ожирением, а значительно повышает их адаптационные возможности, благодаря специфическому воздействию на гомеостатические регуляторные системы.



**Рис. 2. Показатели спектрального анализа ВСР у контрольных и экспериментальных 6 месячных крыс с ожирением после 3, 6, 9 сеанса РЭХВ, а также через неделю и месяц после последней процедуры охлаждения**

## Выводы

1. Кратковременное действие экстремально низких температур на организм животных с моделью алиментарного ожирения приводит к улучшению функции ВНС, повышает его физиологические резервы, благодаря генерализованному влиянию на гомеостатические регуляторные системы.

2. Ритмические экстремальные холодовые воздействия способны существенно увеличивать значения общей спектральной мощности нейрогуморальной регуляции за счет повышения тонуса симпатического и парасимпатического отдела ВНС экспериментальных животных. По нашему мнению, такие изменения, физиологически целесообразны, поскольку умеренное преобладание парасимпатических влияний в динамике сердечного ритма является одним из факторов индивидуальной устойчивости организма к возникновению заболеваний сердечно-сосудистой системы, часто сопровождающих алиментарное ожирение.

## Библиографический список

1. Бабийчук В.Г. Влияние экстремальной криотерапии на морфофункциональное состояние центральной нервной и сердечно-сосудистой систем / В.Г. Бабийчук // Пробл. криобиологии. – 2005. – Т. 15, №3. – С. 458–464.
2. Баранов А.Ю. Криотерапия в спорте: технологии, комментарии, прогнозы / А.Ю.Баранов // Медицина и спорт. – 2006. – № 5. – С. 38–40.
3. Баранов В.Г. Чувствительность к инсулину, толерантность к глюкозе и инсулиновая активность крови у крыс с алиментарным ожирением / В.Г.Баранов, Н.Ф.Баранов, М.Ф.Беловинцева // Пробл. эндокринологии. – 1972. – Т. 6. – С. 52–58.
4. Бубнова М. Ожирение в практике врача / М. Бубнова // Врач. – М., – 2005. – № 3.– С. 39–43.
5. Вариабельность и спектральный анализ сердечного ритма в диагностике дисфункций синусового узла / И.М. Воронин [и др.] // Кардіологія. – 1999 – № 10. – С. 32–34.
6. Мельниченко Г.А., Романцова Т.И. Ожирение: эпидемиология, классификация, клиническая симптоматика и диагностика. В сборнике: Ожирение // под ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. М., 2004, С. 16–43
7. Седлецкий Ю.И. Современные методы лечения ожирения. Руководство для врачей. – СПб.: «ЭЛБИ–СПб», 2007. – С. 127–138.
8. Пат. 40168 Україна, МПК А61В 18/00. Кріокамера для експериментального охолодження лабораторних тварин / Бабійчук Г.О., Козлов О.В., Ломакін І.І., Бабійчук В.Г.; власник Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України. – u200812930; заявл. 06.11.2008; опубл. 25.03.2009. – Бюл. № 6.
9. Хорошина Л. П. Особенности питания людей старших возрастных групп / Л. П. Хорошина // Клиническая геронтология. – 2000.– № 3–4. – С. 58–61.

Потапов Р.В., Зарипов А.А.  
Россия, г.Санкт-Петербург  
prostislav1@yandex.ru

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ В КОМПЛЕКСЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СОХРАНЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ-ОПЕРАТОРОВ СО СМЕННЫМ РЕЖИМОМ СЛУЖБЫ

В ходе военно-профессиональной деятельности военнослужащих комплекс психогенных и физических факторов оказывает выраженное негативное влияние на их психическое состояние, физиологические функции и профессиональную работоспособность. Это в значительной

степени характерно для лиц, работающих в сменном режиме, неблагоприятное влияние режима деятельности сопровождается истощением компенсаторных ресурсов, увеличением риска развития психических нарушений, и осложнением их течения, в конечном итоге это приводит к увеличению показателей соматической и психоневрологической заболеваемости [1, 2].

В то же время вопросы влияния напряженности труда, как фактора десинхронизации суточных биоритмов военнослужащих-операторов, фактически остаются открытыми [1, 4]. Исследования по оценке функционального состояния операторов, для которых характерна высокая степень нервно-эмоционального напряжения в ходе выполнения профессиональных обязанностей, не нашли должного отражения в литературе.

Одним из перспективных направлений совершенствования системы лечебно-реабилитационных мероприятий в отношении данного контингента является применение метода биологической обратной связи (БОС) [5–7]. При этом существует необходимость систематических исследований, которые могли бы продемонстрировать эффективность метода при сравнении с другими альтернативными методами коррекции состояния рассматриваемой группы лиц, показать длительность сохранения клинического эффекта, идентифицировать группы пациентов, которые наиболее «чувствительны» к данному методу. Полученные к настоящему времени результаты свидетельствуют о необходимости дальнейших углубленных исследований в этом направлении, результаты которых несомненно будут способствовать совершенствованию системы мероприятий по сохранению профессиональной работоспособности военнослужащих-операторов со сменным режимом службы.

**Цель исследования** – повышение эффективности мероприятий по сохранению профессиональной работоспособности военнослужащих при сменном режиме операторской деятельности на основе применения метода адаптивного биоуправления с использованием устройств биологической обратной связи.

**Материалы и методы.** В рамках нашего исследования было выполнено психофизиологическое обследование 118 военнослужащих-мужчин в возрасте от 26 до 37 лет, работающих посменно, служебная деятельность которых связана с постоянным напряжением внимания. Степень психологической адаптации изучали с помощью программно-аппаратного комплекса «Мультиспихометр». Оценка психической адаптации позволила оценить как «хорошо и удовлетворительно адаптированных» у 32 (27,1 %) военнослужащих, подвергающихся постоянным нервно-психическим перегрузкам при работе в сменном режиме. Нуждаемость в психокоррекционных мероприятиях была выявлена для значительной части обследуемых лиц – в 86 (72,9 %) случаях. Из этой выборки были сформированы 2 группы:

– основная (n=45) – военнослужащие, которые посещали миорелаксационный тренинг 3 раза в неделю в течение месяца по 10 процедур на курс;

– группа сравнения (n=27) – лица, не посещавшие реабилитационные мероприятия.

Для рассматриваемой категории военнослужащих была предложена и реализована релаксационная программа, которая включала обучение практике релаксации и интеграцию саморегуляционных навыков в жизнь обследуемых. Миорелаксационный тренинг осуществляли с помощью модуля БИ-012-02, функционирующего по принципу БОС. Эта система позволяет осуществлять непрерывный мониторинг физиологических процессов и представляет возможность сенсорной обратной связи регулируемой функции для пациента в режиме реального времени. Задачей сеанса биоуправления является тренинг произвольного контроля какого-либо физиологического параметра организма, а результатом нормализации этого параметра являются положительные сдвиги в общем состоянии пациента. К настоящему вре-



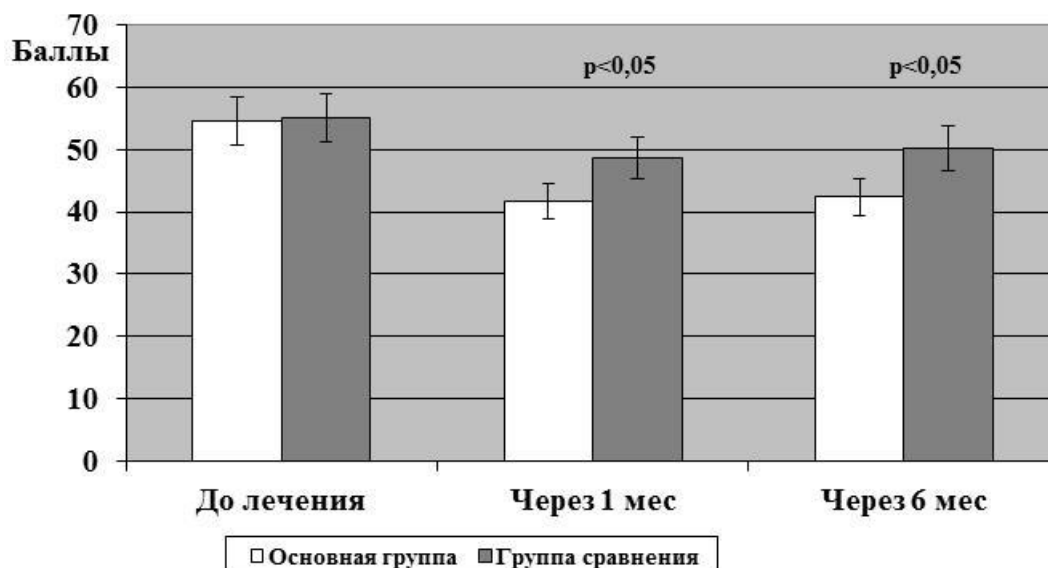
мени получены свидетельства эффективности применения БОС-тренинга в лечении ряда заболеваний при изолированном, так и совместном применении с медикаментозной терапией. Биоуправление является обучающей технологией, посредством которой пациенты приобретают навык модулирования вегетативных функций. Электронное оборудование измеряет и отражает на экране монитора эти функции, давая немедленную обратную связь об их состоянии пациенту. Тренинги, осуществляемые с помощью БОС-процедур, предоставляют пациенту возможность развить волевой контроль вегетативных функций.

До прохождения БОС-процедур, через 1 и 6 мес оценивали уровни тревожности военнослужащих в тесте Спилбергера-Ханина, а также проводили изучение умственной работоспособности проводили с помощью Универсального цифрового теста (УЦТ). Оценивали также качество жизни испытуемых по опроснику SF-36 в те же сроки.

Статистическая обработка результатов выполнена на персональном компьютере при помощи пакета программ для статистической обработки данных STATISTICA for Windows 7,0. (StatSoft, США), для оценки статистической значимости различий между выборками применяли t-критерий Стьюдента, различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

**Результаты и их обсуждение.** В ходе исследования динамики показателей тревожности в тесте Спилбергера регистрировали уровни реактивной тревожности (рис.1) и личностной тревожности (рис.2), проводили сравнения средних значений показателей до лечения, через 1 месяц и через 6 месяцев после начала лечения в обеих группах, а также межгрупповые сравнения в различные периоды наблюдения.

У военнослужащих, прошедших БОС-тренинг, было установлено значимое ( $p < 0,05$ ) снижение показателя реактивной тревожности через 1 месяц после начала лечения по сравнению с исходным уровнем. Значение показателя у военнослужащих основной группы было также существенно ( $p < 0,05$ ) ниже, чем в группе сравнения (рис.1). Через 6 месяцев выявленные соотношения сохранялись.



**Рис.1. Динамика уровня реактивной тревожности**

Оценка динамики уровня личностной тревожности в тесте Спилбергера показала сходные изменения: у военнослужащих, прошедших БОС-тренинг, уровни показателя спустя 1 и 6 месяцев после начала лечения были значимо ниже ( $p < 0,05$ ) исходного до лечения и соответствующих значений в группе сравнения (рис.2).

Оценка сравнительной динамики показателей утомляемости и концентрации внимания у военнослужащих со сменным режимом работы показала, что в основной группе значения показателя «количество знаков» достоверно снизились ( $p < 0,05$ ) по сравнению с исходным уровнем через 1 и 6 мес после прохождения БОС-тренинга. В группе сравнения изменения этого показателя были значительно менее выраженными, его значения достоверно ( $p < 0,05$ ) превышали таковые у военнослужащих основной группы.

У военнослужащих, прошедших БОС-тренинг была также отмечена положительная динамика показателей качества жизни, оцененного по опроснику SF-36 по шкалам «физическое функционирование», «ролевое физическое функционирование», «социальное функционирование», «ролевое эмоциональное функционирование», «психологическое здоровье» и «жизненная активность».

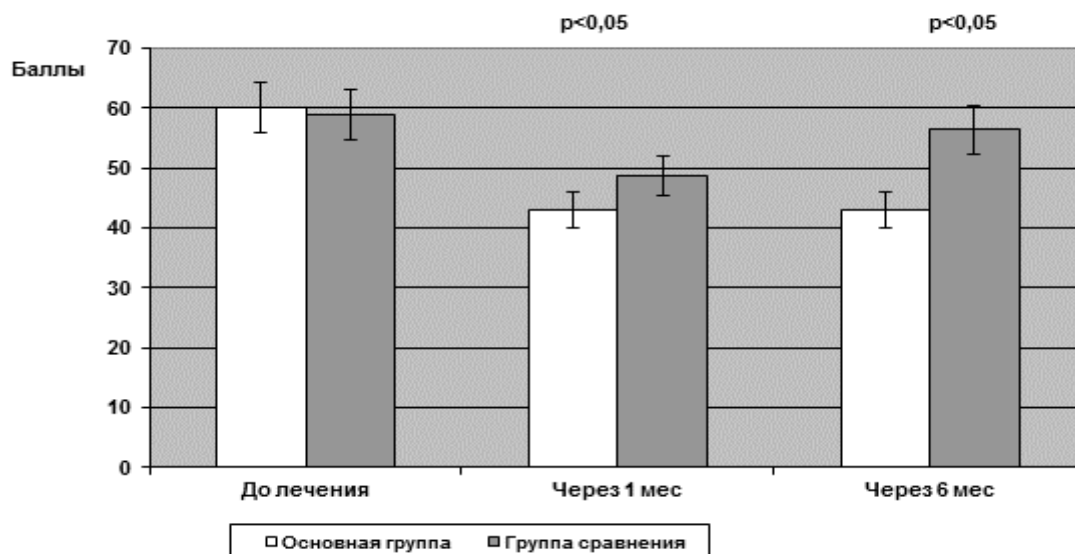


Рис. 2. Динамика уровня личностной тревожности

Аналогичной была динамика показателя «количество ошибок» в УЦТ (рис.3).

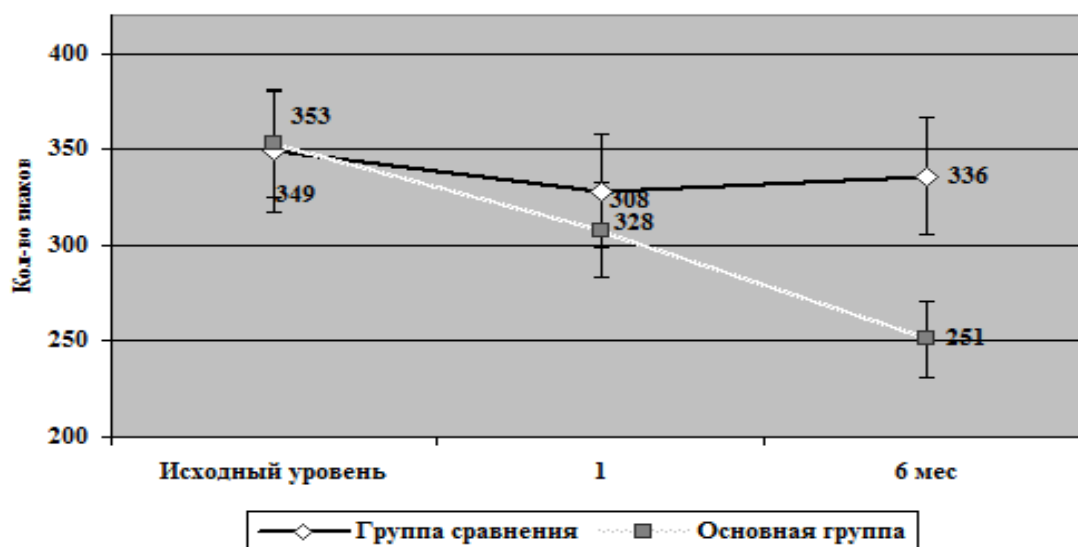


Рис. 3. Динамика показателя «количество ошибок» в универсальном цифровом тесте

**Заключение.** В настоящее время общепризнанно, что сменный труд приводит к развитию десинхроноза и рассматривается как стресс-фактор, приводящий к нарушениям фазовой архитектоники циркадианной системы организма. Кроме того, деятельность оператора характеризуется большим объемом перерабатываемой информации, возможностью внезапного возникновения аварийной ситуации, дефицитом времени для принятия ответственных решений, личной ответственностью за жизнь людей и сохранность технологического оборудования [2–4].

Данные, полученные в нашем исследовании, свидетельствовали о том, что применение метода специальной медико-психологической реабилитации с использованием принципа БОС может быть рекомендовано в системе мероприятий по сохранению профессиональной работоспособности военнослужащих, служба которых связана с хронической нервно-психической перегрузкой при работе в сменном режиме.

Проведенные исследования показали, что включение в комплекс реабилитационных мероприятий БОС-тренинга способствовало значимому снижению уровней тревожности у военнослужащих, деятельность которых осуществляется в сменном режиме, при этом наблюдается уменьшение показателя реактивной и личностной тревожности через 1 месяц и через 6 месяцев после начала лечения как по сравнению с исходными значениями до лечения, так и относительно соответствующих уровней показателей в группе военнослужащих, не прошедших БОС-тренинг.

Оценка динамики показателей умственной работоспособности и концентрации внимания в универсальном цифровом тесте показало, что через 1 месяц и через 6 месяцев после начала исследования средние значения показателей этого теста были значимо ниже исходного уровня, а также существенно меньше, чем в группе сравнения.

Проведенные исследования подтверждают необходимость совершенствования специальной медико-психологической реабилитации военнослужащих подразделений, специфика службы которых периодически или постоянно требует двадцатичетырехчасовой деятельности, связана с рядом ограничений: невозможностью длительного приема психотропных препаратов с седативным компонентом, сложностью организации и ведения психотерапевтических групп вследствие сменного режима службы.

#### **Библиографический список**

1. Алякринский Б.С. Проблемы скрытого десинхроноза // Космическая биология и авиакосмическая медицина. – 1972. – №1. – С. 32–37.
2. Беляев С.Д. Новая хронотерапевтическая технология лечения больных с НЦД // Вестник новых медицинских технологий. – 2005. – №3–4. – С. 72.
3. Мажирина К.Г. Личностные особенности и динамика саморегуляции в процессе игрового биоуправления: автореф. дис. ... канд. психол. наук. – Новосибирск, 2009. – 22 с.
4. Машин В.А. Психическая нагрузка, психическое напряжение и функциональное состояние операторов систем управления // Вопр. психологии. – 2007. – № 6. – С. 86–96.
5. Самутин Н.М., Боев И.В., Старокожко Л.Е. и др. Использование биологической обратной связи в реадaptации военнослужащих и членов их семей // Проблемы совершенствования медицинского образования и восстановительного лечения распространенных заболеваний. – Ставрополь, 2006. – С. 259–261.
6. Barcala L., Grecco L.A., Colella F. et al. Biofeedback Balance Training Using Wii Fit after Stroke: A Randomized Controlled Trial // J. Phys. Ther. Sci. – 2013.– Vol.25 (8). – P.1027–1032.
7. Pollock S., Lee D., Keall P., Kim T. Audiovisual biofeedback improves motion prediction accuracy // Med. Phys. – 2013. – Vol.40 (4). – P.41705.

Трифонова Е.Б., Гюльназарова С.В., Ганжа А.А., Бурматова А.Ю.  
Россия, г. Екатеринбург  
trifonlab@mail.ru

## **АДАПТАЦИЯ КОСТНОГО РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ НА ИМПЛАНТАЦИЮ СПИЦ В УСЛОВИЯХ ИММОБИЛИЗАЦИОННОГО ОСТЕОПОРОЗА**

Развитие остеопоротических изменений в костной ткани неразрывно связано со снижением её минеральной плотности (МПК), следствием чего является изменение баланса и регуляции костного ремоделирования. Протекающие постоянно процессы моделирования и ремоделирования обуславливают форму, массу и микроархитектонику костной ткани. Ремоделирование формирует кость в блоки, образуя костную морфогенетическую единицу, а моделирование увеличивает массу и прочность кости (Н.М. Фрост, 2000; К. Matsuo, N. Irie, 2008). Костное ремоделирование рассматривают как вариант физиологической регенерации кости с определенным балансом процессов остегенеза и костной резорбции для поддержания её гомеостаза, что обеспечивается сложной иерархией регуляторных механизмов с вовлечением различных типов остеогенных клеток (Н. Blair, Н.С. Carrington, 2006; К. Nakahama, 2010) Молекулярные представления о моделировании и ремоделировании имеет большое значение для физиологии костной ткани. (А. Scutt, Е.М. Williamson, 2007).

Актуальность данного исследования обоснована отсутствием в доступной литературе сведений о влиянии каких-либо нанопокрывтий металлофиксаторов на снижение резорбтивных процессов в зоне контакта спицы с костью, необходимостью повышения стабильности имплантатов в условиях сниженной МПК и сформированного остеопороза (ОП), а также реакцией патологически перестроенной костной ткани и мягких тканей сегмента на фиксирующие элементы. Показано, что применение биоактивных и биоинертных покрытий металлических фиксаторов снижает негативное влияние металла на окружающие ткани, активирует остеорепарацию (А.П. Рубштейн с соавт., 2011; В.В. Лукьянченко, М.Г. Малясова, 2010). Большинство экспериментальных исследований в отношении регенерации костной ткани при чрескостном остеосинтезе были выполнены на здоровых животных, не имевших каких-либо отклонений в состоянии опорных тканей скелета, метаболизме костной ткани и её МПК. В связи с чем, для проведения исследования с металлофиксаторами с нанопокрывтиями сначала необходимо выявить реакцию костной ткани на внедрение стандартного металлофиксатора (спицы), что и явилось целью данной работы.

Материал и методы исследования. Для эксперимента по моделированию ИОП отобрали самцов крыс Вистар (41 крыса) в возрасте 3-х месяцев, весом 120–140 г., у которых ампутировали кости голени задней правой конечности. Через 90–105 суток после ампутации по данным гистоморфометрии в костной ткани бедра сформированы остеопоротические изменения (А.Ю. Кучиев, 2008), в этот период животным введены спицы в дистальный метафиз бедренной кости и проксимальный метафиз большеберцовой кости. Группу сравнения составили 32 здоровых животных, которым также были имплантированы спицы диаметром 0,8 мм из медицинской стали. Сроки наблюдения: до операции имплантации спиц, на 14, 30, 90, 120 сутки после неё. Эксперимент выполнен с учетом положений международной конвенции о «Правилах работ с экспериментальными животными» (European Communities Council Directives of 24 November 1986, 86\609\EEC).

В сыворотке крови животных иммуноферментным анализом на Stat Fax 3200 определяли уровень остеокальцина (ОК), маркеры обмена коллагена 1 типа (С-концевые телопептиды –

RatLaps, пропептиды – PINP). Активность костных изоферментов фосфомоноэстераз (термолabile щелочная фосфатаза-ЩФтерм, тартратрезистентная кислая фосфатаза – КФтарт) исследовали на биохимическом анализаторе Sapphire 400. Лабораторные исследования проведены унифицированными методами с использованием оригинальных тест-систем, калибраторов и контрольных материалов (Н.У. Тиц, 1997). Полученные данные статистически обработаны непараметрическим критерием Манна-Уитни, результаты представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее значение,  $m$  – стандартное отклонение, уровень значимости –  $p \leq 0,05$ .

Результаты и их обсуждение. Полученные лабораторные данные свидетельствовали о различной адаптации маркеров костного ремоделирования на имплантацию стандартной спицы, обусловленные развитием остеопоротических изменений в костной ткани.

Так, нами выявлены значимые различия динамики фосфатазного индекса (ЩФтерм/КФтарт) сыворотки крови (табл.1). Максимальные его значения выявлены при ИОП на 14 и 30 сутки после имплантации спицы, что многократно превышало уровень здоровых крыс и уровень фоновых величин. К 120 суткам наблюдения фосфатазный индекс крови при ИОП сохранялся высоким (в 5 раз выше, чем до имплантации), что обусловлено как значимым ростом активности ЩФтерм, так и значимым снижением активности КФтарт. У здоровых крыс выявили увеличение фосфатазного индекса к 120 суткам в 4,8 раза ( $p \leq 0,01$ ).

Таблица 1

**Динамика индекса ЩФтерм/КФтарт в сыворотке крови крыс после имплантации спиц**

Группы/сроки	до операции	14 сутки после опер.	30 сутки после опер.	90 сутки после опер.	120 сутки после опер.
здоровые животные	3,60±0,69	2,19±1,62	1,95±1,39	6,92±4,34 ^	17,11±4,59^^
животные с ИОП	3,66±0,57	124,35±76,7***^	94,45±23,94***^	25,63±7,96***^	18,48±5,5^

Примечание. \*\* –  $p \leq 0,01$  по отношению к здоровым животным;

^ –  $p \leq 0,05$  по отношению к уровню до операции;

^^ –  $p \leq 0,01$  по отношению к уровню до операции

Динамика уровня остеокальцина в сыворотке крови крыс разных групп в целом близка – значимое снижению к 120 суткам после имплантации спиц, но различались абсолютные значения (табл. 2). Отличия динамики ОК состояли в следующем: у здоровых животных на 14 сутки отметили тенденцию роста (в 1,2 раза по сравнению с уровнем до операции), а при ИОП уровень ОК значимо ниже в 1,6 раза по отношению к уровню до операции и в 2,2 раза значимо ниже, чем у здоровых крыс. На 30 и 120 сутки у здоровых крыс выше уровень ОК в 1,3 раза.

Таблица 2

**Динамика концентрации остеокальцина в сыворотке крови крыс после имплантации спиц, нг/мл**

Группы/сроки	до операции	14 сутки после опер.	30 сутки после опер.	90 сутки после опер.	120 сутки после опер.
здоровые животные	125,7± 6,2	146,6± 67,7	100,3± 19,8	105,1± 38,3	94,1± 24,1^^
животные с ИОП	107,8± 30,2	67,4± 2,1^***	76,8± 6,8**	104,3± 28,3	73,7± 8,4^

Примечание. \*\* –  $p \leq 0,01$  по отношению к здоровым животным;

^ –  $p \leq 0,05$  по отношению к уровню до операции;

^^ –  $p \leq 0,01$  по отношению к уровню до операции

Отличия индекса RatLaps/PINP выявлены на 14, 90 и 120 сутки эксперимента (выше в 2,2 раза, 2,1 и 1,4 раза соответственно срокам), что в основном обусловлено более низким уровнем PINP при ИОП на фоне тенденции роста концентрации RatLaps (табл. 3). В группе здоровых крыс индекс RatLaps/PINP после операции во все сроки наблюдения значимо выше, чем до операции; в то время как у крыс с ИОП обнаружили максимумы на 14 и 90 сутки, вероятно, вследствие смещения баланса костного ремоделирования в сторону костной резорбции.

Таблица 3

**Динамика RatLaps/PINP в сыворотке крови крыс после имплантации спиц**

Группы/сроки	до операции	14 сутки после опер.	30 сутки после опер.	90 сутки после опер.	120 сутки после опер.
здоровые животные	0,187±0,023	2,69±0,68 <sup>^^</sup>	3,52±1,36 <sup>^^</sup>	2,72±1,31 <sup>^^</sup>	2,92±0,87 <sup>^^</sup>
животные с ИОП	0,211±0,051	6,04±1,98 <sup>**^^</sup>	3,79±0,65 <sup>^^</sup>	5,74±1,73 <sup>**^^</sup>	4,12±1,04 <sup>**^^</sup>

Примечание. \*\* –  $p \leq 0,01$  по отношению к здоровым животным;  
 –  $p \leq 0,05$  по отношению к здоровым животным  
 ^^ –  $p \leq 0,01$  по отношению к уровню до операции

**Заключение.** Таким образом, анализ полученных лабораторных результатов у здоровых животных и животных с ИОП свидетельствовал о различной реакции маркеров костного ремоделирования на имплантат (введение стандартной спицы). При ИОП по сравнению со здоровыми крысами в большей степени активированы процессы деструкции коллагена, что отражено в динамике RatLaps/PINP, а также снижена активность процесса минерализации органического матрикса костной ткани, исходя из динамики остеокальцина. Реакция метаболитических маркеров остеогенных клеток также различна, выявленный более высокий уровень фосфатазного индекса крови является адаптивной реакцией на отсутствие сопряжения остеогенеза и костной резорбции при формировании ИОП.

**Библиографический список**

1. Влияние углеродных алмазоподобных пленок и наночастиц гидроксиапатита на остеointegrационные свойства пористых титановых имплантов / А.П.Рубштейн, Э.Б.Макарова, И.Ш.Трахтенберг, Д.Г.Близнец // Нанотехника. – 2011. – № 3. – С. 73–81.
2. Кучиев А.Ю. Применение гипербарической оксигенации при лечении ложных суставов трубчатых костей, осложненных остеопорозом (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис...канд.мед.наук. – Новосибирск, 2008. – 26 с.
3. Лукьянченко В.В., Малясова М.Г. Металлы в имплантологии // Ортопедия, травматология и протезирование: научно-практический журнал. – 2010. – № 3. – С. 130–132.
4. Фрост Н.М. Эволюция взглядов на остеопороз // Остеопороз и остеопатии. – 2000. – № 1. – С. 2–8.
5. Энциклопедия клинических лабораторных тестов / под ред. Н.У.Тица. – М.: «Лабинформ», 1997. – 960 с.
6. Blair H., Carrington H.C. Bone cell precursors and the pathophysiology of bone loss // Ann.N.Y.Acad.Sci. – 2006. – Vol.1068. – P. 244–249.
7. Matsuo K., Irie N. Osteoclast-osteoblast communication // Arch. Biochem.Biophys. – 2008. – May. – T.15. – Vol.473, № 2. – P. 201–209.
8. Nakahama K. Cellular communications in bone homeostasis and repair // Cell Mol. Life Sci. – 2010. – Vol. 67 (23). – P. 4001–4009.
9. Scutt A., Williamson E.M. Cannabinoids Stimulate Fibroblastic Colony Formation by Bone Marrow Cells Indirectly via CB2 Receptors // Calcif.Tissue Int. – 2007. – Vol.80, № 1. – P. 50–59.

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА РАЗНЫХ СТАДИЯХ ОНТОГЕНЕЗА**

Онтогенетическое развитие человека представляет собой реализацию генетической программы в конкретных условиях среды, которые могут оказывать существенное влияние на степень выраженности этой программы в пределах границ возможных отклонений (Властовский В.Г., 1976; Никитюк Б.А., 1978; Аршавский И.А., 1982; Науменко Е.В., 1990). С этих позиций рассмотрение влияния учебной деятельности в качестве социального фактора внешней среды на психофизиологическое развитие личности и формирование адаптивных реакций у обучающихся на разных стадиях онтогенеза не теряет своей актуальности на протяжении многих лет.

Объектом исследования были учащиеся первых классов (343), профильных десятых классов (269) школ г. Кемерово, студентов первых курсов КемГУ (239). У первоклассников проводилась оценка биологического возраста, определялся соматотип по схеме Р.Н. Дорохова и И.И. Бахрах, уровень развития нейро- и психодинамических функций. У десятиклассников, обучавшихся на разных образовательных профилях и у студентов изучались нейродинамические характеристики и показатели когнитивной сферы при помощи автоматизированного комплекса «STATUS PF». Исследование включало изучение скорости простой зрительно-моторной реакции, уровня функциональной подвижности нервных процессов, работоспособности головного мозга, реакции на движущийся объект по методике Н.В. Макаренко (1984); объема кратковременной памяти; объема внимания; определялись коэффициенты моторной, сенсорной, общей асимметрий и тип индивидуального профиля асимметрии мозга (Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова, 1988). Состояние регуляторных систем организма изучалось по показателям variability сердечного ритма в покое и при выполнении ортопробы по методике Р.М. Баевского (1984) с использованием автоматизированного комплекса «ORTO Expert» (Л.Н. Игишева, А.Р. Галеев, 2003). Уровень психосоциальной адаптации оценивался при помощи восьмицветового теста М. Люшера.

Известно, что уровень готовности детей к обучению и определённые индивидуально-типологические особенности первоклассников являются значимыми при адаптации к обучению (Дубровинская Н.В. и др., 2000). Первоклассники с отставанием биологического развития отличались низким объемом внимания и подвижности нервных процессов, свидетельствующее о неоптимальном функционировании ЦНС, обусловившей у них более низкую успеваемость. Дети с ускоренными темпами развития благодаря более раннему созреванию ЦНС достигают лучших показателей в учебе, но с большими физиологическими затратами, вследствие уменьшения функциональных резервов организма из-за ускоренных ростовых процессов.

Для решения задачи комплексного влияния показателей готовности ребёнка к обучению и его типологических особенностей был проведён кластерный анализ, который позволил выделить в начале обучения 3 группы первоклассников, существенно отличающихся друг от друга по морфологическим параметрам, показателям вегетативной регуляции, психофизиологическим характеристикам. Данные группы объединили учащихся по наиболее

гомогенным индивидуально-типологическим особенностям, отражающим определенные типы «общей» морфофункциональной конституции.

Преобладающей (53%) была группа детей с «мезоморфофункциональным» типом конституции, характеризовавшимся своевременными темпами роста, достаточной массой тела, нормальным уровнем психофизиологических и нейродинамических параметров, школьной готовности, нормотоническим типом вегетативной регуляции. Для группы первоклассников с «макроморфофункциональным» типом (31%) были характерны опережающие темпы роста, макросоматотип, высокий уровень психофизиологических и нейродинамических показателей, преобладание симпатических влияний в регуляции сердечного ритма. Дети в группе с «микроморфофункциональным» типом конституции (16%) отличались отставанием в темпах роста, дефицитом массы тела, микросоматотипом, низкими значениями психофизиологических и нейродинамических параметров, показателей школьной готовности, а также преобладанием парасимпатических влияний в регуляции кардиоритма. Тип морфофункциональной конституции повлиял на характер адаптации первоклассников к обучению в школе:

- физиологическая адаптация детей с «макроморфофункциональным» типом конституции проявлялась в гиперреактивном типе функционального реагирования, развитии функционального напряжения, обусловленного доминированием симпатических влияний в регуляции сердечного ритма;

- дети с «мезоморфофункциональным» типом конституции характеризовались наличием нормореактивного типа функционального реагирования, нормальным функциональным состоянием, высоким уровнем психофизиологических показателей, высокой успеваемостью и резистентностью организма;

- дети с «микроморфофункциональным» типом конституции характеризовались гипореактивным типом функционального реагирования, сохранением функционального напряжения по ваготоническому типу в течение всего года, низкой успеваемостью и наибольшим количеством учебных часов, пропущенных в связи с болезнью.

Формирование приспособительных реакций у старшеклассников к условиям профильного обучения происходит по типу функциональной системы обеспечения успешности учебной деятельности, состоящей из комплекса стабильных психофизиологических показателей, присутствующих на протяжении всего периода обучения (с 8 по 11 класс). Эффективность обучения у учащихся достигается за счет сформированных мотиваций на учебную деятельность, высокой функциональной подвижности нервных процессов, высокого уровня невербального интеллекта и образной памяти, доминирования левых моторных зон коры, что является наиболее предпочтительным для успешной учебной деятельности на повышенном образовательном уровне и что можно объяснить повышенными требованиями к развитию когнитивных функций в условиях гимназического обучения, сопровождающихся постоянной переработкой большого объема сложной учебной информации (Душенина Т.В., 2004).

Четырехлетнее лонгитюдное исследование психофизиологического развития и адаптации старшеклассников в условиях профильного обучения выявило не только общие суммарные компоненты, присущие всем гимназистам, но и специфичные приспособительные особенности к учебной деятельности в разных профильных классах. Установлено, что в физико-математическом классе успешней адаптировались к учебной деятельности десятиклассники с высоким уровнем работоспособности головного мозга, зрительно-моторного реагирования, сдвигом баланса нервных процессов в сторону возбуждения и выраженной односторонней латерализацией левого полушария, а также значительным усилением центральных механиз-



мов регуляции (высокие значения ин и амо) по сравнению с учащимися других профилей обучения. Таким образом, у гимназистов физико-математического профиля формируется устойчивая функциональная система адаптации по типу лабилизации, где успешность обучения достигается за счет левосторонней латерализации ФАМ, высокого уровня работоспособности головного мозга, объема внимания, мышления, мотиваций на учебу и активации механизмов функционального обеспечения.

Успешность обучения у лингвистов определяется высоким уровнем функциональной подвижности нервных процессов, невербальным интеллектом и мотивациями на обучение. Известно, что способности к усвоению иностранного языка связаны с реактивностью цнс, увеличивающей скорость восприятия речи на слух и переработки информации, повышающей темповых характеристик речевой деятельности (Кабардов М.К., 1983). Постоянная работа с текстом, необходимость запоминать и осмысливать прочитанное, видимо, влияет на развитие мнемонических способностей, проявляющихся в достоверно высоких по сравнению с учащимися других профилей показателях смысловой, образной и механической памяти. обучение в условиях двуязычия вызывает у подростков большое напряжение центров речи и слуха, приводящим к значительным изменениям в сенсорной асимметрии и компенсаторному повышению активности правого полушария, а также повышению психоэмоционального напряжения, на что указывает увеличение амплитуды VLF сердечного ритма, свидетельствующие о нейрогуморальной активности регуляции сердечного ритма (Баевский Р.М. и др., 2002). В итоге у лингвистов формируется функциональная система адаптации к обучению по типу актуализации с несбалансированным вовлечением когнитивных функций и нейродинамических свойств нервных процессов (преобладание процессов возбуждения) с выраженным психоэмоциональным напряжением.

Успевающие десятиклассники историко-филологического профиля характеризовались низкими значениями значения РГМ, УФП и ПЗМР и преобладанием процессов торможения в коре головного мозга в большей степени, чем у учащихся других профилей обучения. Инертность нервных процессов является в данном случае благоприятной для вербального перекодирования некоторых видов информации, в результате чего она лучше усваивается (Голубева Э.А., 1980). Увеличение количества лиц с доминированием левого полушария у учащихся гуманитарного профиля, может быть связано со специализацией левых моторных зон коры, отвечающих за абстрактное мышление, целевое планирование (Леутин В.П., Николаева Е.И., 1988). Следовательно, у гуманитариев функциональная система адаптации является неустойчивой и характеризуется рассогласованием взаимосвязей между отдельными функциональными блоками. Значительная роль в приспособительных реакциях к профильному обучению принадлежит когнитивным функциям.

Психофизиологические показатели учащихся химико-биологического профиля характеризуются средними значениями, за исключением высокого уровня ОВ ( $p < 0,05$ ) по сравнению с другими гимназистами. В связи с тем, что специфика предметов химико-биологического направления предполагает обработку большого количества формально логической информации – повышается активность левого полушария. Но, поскольку, большая часть информации эмоционально значима, это стимулирует активность правого полушария и приводит к значительному увеличению группы гимназистов с индивидуальным профилем асимметрии: правая моторика и неопределенная сенсорика. У гимназистов химико-биологического профиля формируется функциональная система адаптации, как вариант лабилизации с неэкономным типом реагирования, что проявляется в значительном напряжении регу-

ляторных механизмов. Успешность обучения достигается активацией функций памяти, внимания, мышления и мотивациями.

Успешность адаптации к условиям обучения в вузе связана с действием ряда внешних и внутренних факторов, таких как профиль обучения в школе, мотивации, условия обучения на конкретном факультете, индивидуально-типологические особенности личности (Данилова Н.Н., 2000; Казин Э.М., 2002; Тригорлый С.Н., 2001). Нами установлено, что начало обучения в вузе вызывает более значительные изменения в психоэмоциональной сфере у студентов исторического факультета по сравнению со студентами биологического факультета: показатели психо-социальной адаптации у первокурсников-историков достоверно низкие и количество юношей с высоким показателем ситуативного стресса наибольшее среди всех выделенных половых групп – 34,38%. Однако, показатели вегетативной регуляции сердечного ритма у студентов исторического факультета находятся в пределах возрастной физиологической нормы, значение ИН у юношей достоверно ниже и количество студентов со значительным напряжением механизмов регуляции меньше, чем у студентов биологического факультета: у юношей – почти в три раза. В тоже время количество пропущенных дней по болезни у юношей исторического факультета почти в 4 раза больше по сравнению с биологами, что говорит о низком уровне защитных возможностей организма у первых. Не смотря на это, уровень развития физических качеств у юношей обоих факультетов практически одинаковый.

Таким образом, у первокурсников исторического факультета наблюдается значительная активация психоэмоциональной сферы, особенно у юношей, при нормальном функциональном состоянии, что позволяет им активно осваивать учебный материал, достигая успешности обучения. Успеваемость у девушек-историков в первом семестре достоверно выше по сравнению с первокурсницами-биологами.

У студентов биологического факультета начало обучения в вузе сопровождается другими адаптивными перестройками, наиболее значительно выраженными также среди юношей. Показатели социально-психологической адаптации у студентов биологического факультета лучше по сравнению со студентами исторического факультета: ситуативный стресс у девушек достоверно ниже и у большинства юношей (84,62%) и девушек (78,38%) он характеризуется средним уровнем; среди юношей больше в 2 раза лиц с высоким уровнем психо-социальной адаптации по сравнению с юношами-историками. При этом у юношей отмечается высокая мотивация к обучению и достоверно высокие показатели самочувствия. На фоне достаточно благоприятного течения социально-психологической адаптации у первокурсников-биологов отмечается преобладание симпатических влияний в регуляции сердечного ритма, что проявляется в высоких средних значениях ИН и АМо, которые определяют значительное напряжение регуляторных систем у большого количества студентов по сравнению с юношами и девушками исторического факультета. Тем не менее, юноши биологического факультета в течение семестра болели значительно реже.

Можно сделать вывод, что адаптация к началу обучения у студентов биологического факультета происходит с наименьшими психо-эмоциональными и с большими функциональными затратами (у юношей) при низкой эффективности обучения (58,3% юношей и 40,5% девушек имеют низкий уровень успеваемости) по сравнению со студентами исторического факультета.

Таким образом, проведенное исследование показало, что на формирование адаптивных реакций к учебной деятельности у обучающихся на разных этапах онтогенеза оказывают влияние специфичные комплексы психофизиологических показателей. Это позволяет про-

гнозировать успешность обучения и определять оптимальную стратегию учебной деятельности у обучающихся с учетом типологических особенностей и возраста.

### **Библиографический список**

1. Аршавский, И.А. Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития [Текст] / И. А. Аршавский. – М.: Наука, 1982. – 270с.
2. Баевский, Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: методические рекомендации [Текст] / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин. – М., 2002. – С. 31
3. Властовский, В.Г. Акселерация роста и развития [Текст] / В.Г. Властовский. – М.: Наука, 1976. – 280 с.
4. Голубева, Э.А. Индивидуальные особенности памяти человека [Текст] / Э.А. Голубева, – М., 1980. – 152 с.
5. Данилова, Н.Н. психофизиология [текст] / Н.Н. Данилова. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 373 с.
6. Дубровинская, Н.В. Психофизиология ребёнка.: Психофизиологические основы детской валеологии: учеб. пособие для студентов высш. уч. заведений [Текст] / Н.В. Дубровинская, Д.А. Фарбер, М.М. Безруких. – М.: Гуманит. Изд. Центр Владос, 2000. – 144 С.
7. Душенина, Т.В. Особенности морфофункционального развития и адаптации учащихся в процессе обучения: автореф. дис. ... канд. биол. наук. [Текст] / Т.В. Душенина – Томск. – 2004. – 24 с.
8. Игишева, Л.Н. Комплекс ORTO EXPERT, как компонент здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях: методическое руководство [Текст] / Л.Н. Игишева, А.Р. Галлеев. – Кемерово. – 2003. – 36 с.
9. Кабардов, М.К. Роль индивидуальных различий в успешности овладения иностранным языком: автореф. дис...канд. псих. наук [Текст] / М.К. Кабардов – М., 1983.
10. Казин, Э.М., Роль психофизиологического потенциала в процессе адаптации к учебной деятельности [Текст] / Э.М. Казин, В.И. Иванов, Н.А. Литвинова, М.Г. Березина, Е.С. Гольдшмидт, А.М. Прохорова // Физиология человека. – 2002. – Т.28, № 3. – С.23–29.
11. Никитюк, Б. А. Факторы роста и морфофункционального созревания организма (анализ наследственных и средовых влияний на постнатальный онтогенез). [Текст] / Б. А. Никитюк. – М.: Наука. – 1978. – С.62 – 63.
12. Тригорлый, С.Н. Психофизиологическая адаптация студентов высших учебных заведений: автореф. дис. канд. мед. наук [Текст] / С.Н. Тригорлый. – Владивосток, 2005. – 25 с .

Литвинова Н.А., Разоренова Ю.Ю., Зубрикова К.Ю.  
Россия, г. Кемерово  
Raz0587@mail.ru

## **ХЕМОКОММУНИКАЦИЯ У ЛЮДЕЙ И ВОЗМОЖНОСТИ НЕИНВАЗИВНОЙ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И ПСИХОСОЦИАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ НА ОСНОВЕ ЛЕТУЧИХ ПРОДУКТОВ МЕТАБОЛИЗМА**

### **Введение**

Исследования, выполненные на основе субъективных оценок запаха пота, показали, что у людей, как и у других видов животных, ольфакторная оценка привлекательности особей противоположного пола зависит от генетической принадлежности и доноров, и реципиентов хемосигналов. Опираясь на хемосигналы люди способны дифференцировать не только генотип, но и психофизиологическое состояние доноров запаха. Так, образцы пота, собран-

ные в условиях стресса оцениваются как менее приятные по сравнению с таковыми, собранными в комфортной обстановке (Ackerl K., 2002; Мошкин М.П., 2006).

Единичные исследования, выполненные на людях, и более многочисленные исследования на животных показывают, что психо-эмоциональный стресс приводит к изменению запаха, который распознается другими особями того же вида (Ackrel K., 2002). Расшифровка химической природы этих изменений может послужить основой для разработки дополнительных критериев эмоционального напряжения людей в стрессовых ситуациях, а также для оценки возможного вклада хемосигналов в формировании массовых реакций страха (паники). Важным шагом на пути к решению этих социально-значимых задач является поиск естественных ситуаций, вызывающих эмоциональное напряжение, во время которых можно изучать коррелированные изменения хемосигналов и психофизиологического состояния людей. Одной из таких ситуаций является сдача экзамена, во время которого отмечается ряд эндокринных и вегетативных изменений, характерных для состояния эмоционального стресса.

Исходя из вышесказанного, была сформулирована задача данного исследования, которая заключалась в изучении привлекательности для девушек запаха юношей до экзаменационной сессии и во время сдачи экзамена, а также в анализе сопряженной изменчивости ольфакторной привлекательности и эндокринного статуса студентов.

#### **Методы и объект исследования**

Исследование было проведено в период зимней сессии. В исследовании принимали участие 132 человека 3 курса биологического факультета Кемеровского госуниверситета. Испытуемые принимали участие в обследовании добровольно.

У всех студентов был определён фоновый уровень кортизола в слюне (до экзамена) и уровень кортизола после экзамена с помощью иммуноферментного анализа.

Автоматизированная установка «Статус ПФ» была применена для исследования индивидуально-типологических особенностей ВНД человека, характеризующие функциональную подвижность нервных процессов (УФП НП), работоспособность головного мозга (РГМ) – силу нервных процессов и уравновешенность нервной системы по реакции на движущийся объект (РДО).

По методике Спилбергера-Ханина проведена оценка эмоционального состояния, которая включает определение уровня личностной и реактивной тревожности. Для исследования уровня общительности и эмоциональной стабильности студентов использовали личностный опросник Айзенка, который позволяет оценить три показателя: экстраверсию, интроверсию и нейротизм.

Кроме того, до и после экзамена у всех испытуемых были взяты образцы запаха, собранные в области подмышечных впадин на фильтровальные диски. Ольфакторное тестирование запахов юношей было проведено девушками того же факультета в соответствии с методикой, описанной в работах М. П. Мошкина (Мошкин М.П., 2006; Мошкин М.П., 2009).

Статистическую обработку данных проводили с помощью программы Statistica for Windows.

#### **Результаты и их обсуждение**

В результате исследования студенты были разделены на 3 группы по уровню функциональной подвижности нервных процессов (ФП НП):

I группа – высокий уровень ФП НП (менее 60 сек); II группа – средний уровень ФП НП (от 61 до 68 сек) и III группа – низкий уровень ФП НП (более 69 сек). Лица с разным уровнем функциональной подвижности нервных процессов достоверно различаются (табл. 1).

Среди показателей, характеризующих нейродинамические функции, обнаружены наиболее достоверные различия по динамичности и силе нервных процессов, степени выра-

женности возбуждающих и тормозных процессов. Разные реакции и функциональные состояния организма формируются и преломляются через особенности личности и, в частности, через типологические свойства темперамента.

Показатель экстраверсии был выше у студентов с высоким УФП НП (I группа). У этой же группы наблюдается самый низкий показатель интроверсии среди трёх групп. Во всех группах имеются средние значения уровня нейротизма. Студенты всех групп характеризуются высоким уровнем личностной тревожности (таблица 2).

Анализ литературы последних лет (Хомская Е.Д., 1987; Нестеренко А.И., 2003; Березин Ф.Б., 1988) позволяет рассматривать тревожность с разных точек зрения, допускающих утверждения о том, что повышенная тревожность возникает и реализуется в результате сложного взаимодействия когнитивных, аффективных и поведенческих реакции, провоцируемых при воздействии на человека различных стрессов. Взаимодействуя с повышенной ситуативной тревожностью, вызываемой различными стрессами, она приводит к усилению стресса, развитию дистресса.

Таблица 1

**Средние значения нейродинамических показателей ( $X \pm t$ ) у студентов с разным уровнем функциональной подвижности нервных процессов**

Группы показатели	I Высокий	II Средний	III Низкий	Достоверные отличия
РГМ (кол-во сигналов за 5 мин.)	625,2±11,1	575,9±8,2	520,8±8,7	1-2, 1-3, 2-3
УФП динамичность (t) (сек);	56,6±0,9	64,3±0,4	79,8±6,7	1-2, 1-3, 2-3
РДО (мс)	26,9±5,1	29,8±2,5	31,0±3,4	1-2, 1-3
Примечание: достоверные отличия при $P < 0.05$				

Таблица 2

**Характеристики, отражающие темперамент ( $X \pm m$ )**

Группы показатели	I Высокий	II Средний	III Низкий	Достоверные отличия
Экстраверсия	11.7±0.4	10.4±0.4	10.3±0.7	1-2, 1-3
Интроверсия	6.7±0.3	7.0±0.7	7.4±0.5	1-3
Нейротизм	8.3±0.4	9.0±0.9	8.8±0.5	
Реактивная тревожность	24.4±1.9	33.2±3.2	23.1±2.9	1-2, 2-3
Личностная тревожность	40.9±2.1	47.9±2.9	47.9±3.5	1-2, 1-3
Примечание: достоверные отличия при $P < 0.05$				

Во время сдачи экзамена отмечается ряд эндокринных и вегетативных изменений, характерных для состояния эмоционального стресса. Это приводит к изменению запаха и связано с функциональным состоянием и индивидуально-типологическими особенностями человека.

Дисперсионный анализ изменчивости субъективной оценки запаха у юношей и девушек показал, что балл привлекательности зависит от времени сбора образцов (до экзамена/во время экзамена). Эффекты анализируемых факторов выражались в том, что образцы запаха, собранные до экзаменов, получали более высокую оценку независимо от пола и уровня ФП НП.

Концентрация кортизола в слюне возрастала во время сдачи экзамена (таблица 3). Однако, до и во время экзамена их уровни, либо коррелировали отрицательно ( $r = -0,22$ ;  $n = 99$ ;  $P = 0,03$ ), либо не коррелировали между собой ( $r = -0,05$ ;  $n = 94$ ;  $P > 0,05$ ). Иными словами, параллельные изменения содержания кортизола в слюне в ответ на сдачу экзамена нельзя объяснить различной степенью концентрирования образцов слюны. Приросты концентрации стероидных гормонов во время экзамена не зависели от экзаменационной оценки ( $F_{3,80} = 0,82$ ;  $P > 0,05$  для кортизола).

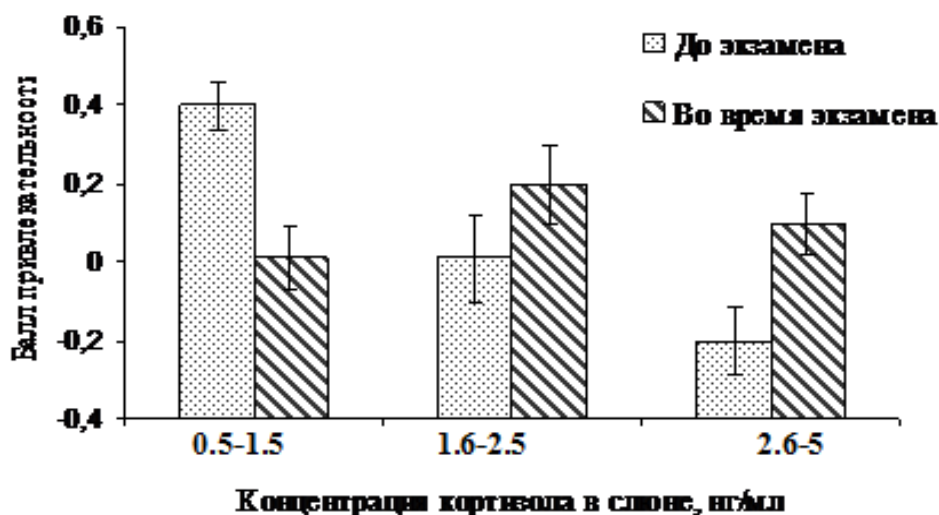
**Концентрация кортизола в слюне у студентов разных групп ФП НП  
до и во время экзамена**

Условия сбора образцов слюны	Уровень кортизола, нг/мл		
	I Высокий	II Средний	III Низкий
До экзамена	1,7531±0,3	1,8151±0,2	1,8234±0,4
Во время экзамена	2,3834±0,4*	4,0589±0,6*	3,1085±0,9*

Примечание: \* –  $P < 0.05$  (t-критерий Стьюдента).

Содержание глюкокортикоидов в слюне студентов варьировало в широком диапазоне. При этом были выявлены статистически достоверные коэффициенты ранговой корреляции между концентрациями гормонов в образцах слюны, собранной до и во время экзамена ( $r=0,79$ ;  $n=93$ ;  $P < 0.001$  для кортизола и  $r=0,22$ ;  $n=93$ ). Отсюда следует, что распределение индивидуумов по уровню гормонов, зарегистрированное во время обычной учебы, сохраняется и в условиях сдачи экзамена, т.е. индивидуальная изменчивость функциональной активности коры надпочечников носит устойчивый характер.

Для ответа на вопрос – отражается ли гормональная индивидуальность на привлекательности запаха студентов – было проведено ранжирование концентрации гормонов в слюне с шагом в 0,5 нг/мл для кортизола. Это позволило сократить количество вариантов для разных уровней гормонов и использовать ранжированные данные в дисперсионном анализе, как факторы, влияющие на балл запаховой привлекательности. Трехфакторный анализ (до экзамена/экзамен, фаза цикла и уровень кортизола в слюне) показал, что только взаимодействие факторов до экзамена/экзамен и уровень кортизола существенно влияло на ольфакторную привлекательность студентов ( $F_{3,1113}=6,3$ ;  $P < 0,001$ ). При этом образцы пота, собранные до экзамена, у студентов с низкой базальной (фоновой) концентрацией кортизола в слюне получали более высокие оценки по сравнению с таковыми у студентов с высоким уровнем глюкокортикоидов (рис. 1).



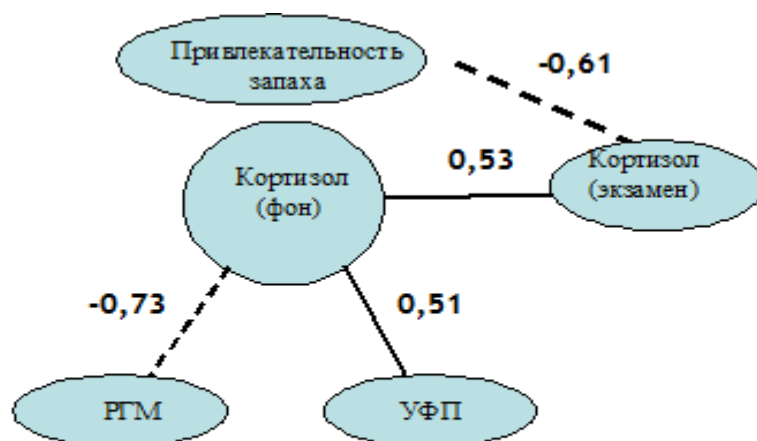
**Рис. 1. Балл запаховой привлекательности студентов, различающихся по уровню кортизола в слюне**

По оси абсцисс – концентрация кортизола в слюне; по оси ординат – балл привлекательности  
Примечание: \* –  $p < 0,05$  (t-тест Стьюдента)

Следует заметить, что в условиях обычной жизнедеятельности человека его гормональная регуляция претерпевает постоянные изменения в зависимости от множества разнообразных причин в том числе и от индивидуально-типологических особенностей организма, его психофизиологического потенциала.

Результаты корреляционного анализа показывают статистически значимые корреляционные связи между показателями гормонального статуса и другими психофизиологическими параметрами в разных группах ФПП (рис. 2).

Как следует из представленных данных, свойства нервных процессов определяют уровень кортизола, чем слабее сила нервной системы и ниже уровень функциональной подвижности, тем выше уровень кортизола в фоне. Уровень кортизола в фоне определяет и высокий уровень кортизола на экзамене.



**Рис. 2. Схема взаимосвязи эндокринных и психофизиологических показателей студентов. Цифры над линиями – коэффициенты корреляции**

Таким образом, эндокринный статус юношей и обстановка экзаменационного стресса оказывают значимое влияние на привлекательность их хемосигналов для девушек. Изменение запаха, как отражение стресс-индуцированного преобразования комплекса летучих веществ, выделяемых в составе пота, указывает на принципиальную возможность использования хемосигналов для оценки психоэмоционального состояния людей.

#### **Библиографический список**

1. Березин Ф.Б. Психологическая и психофизиологическая адаптация человека // Ф.Б. Березин – Л.: Наука, 1988. – 270 с.
2. Мошкин М.П. Изменение запаха у студентов мужского пола при сдаче экзамена / М.П. Мошкин, Л.А. Герлинская, И.Е. Колосова [и др.] // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2006. – № 10. – С. 1250–1259.
3. Мошкин М.П. Психосоциальные и физиологические факторы субъективной оценки запаховой привлекательности студентов противоположного пола / М.П. Мошкин, Н.А. Литвинова, А.В. Бедарева, М.С. Бедарев, Е.А. Литвинова, Л.А. Герлинская // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Психология. – 2009. – Т. 3. – Вып. 1. – С. 60–1.

4. Нестеренко А.И. Физиологические и психологические показатели зависимости состояния организма от типологической принадлежности / А.И. Нестеренко, В.Н. Васильев, М.А. Медведев, Т.В. Робенков // Физиология человека, – 2003 – Т. 29. – №6. – С. 79–85.
5. Хомская Е.Д. Нейропсихология / Е.Д. Хомская – М.: МГУ, 1987. – 243 с.
6. Ackerl K. The scent of fear / K. Ackerl, M. Atzmueller, K. Grammer // Neuro. Endocrinol. Lett. – 2002. – V. 23, N 2. – P. 79–84.
7. StatSoft Inc. STATISTICA (data analysis software system), version 6.0. 2001. URL: <http://www.StatSoft.com/>.

Логинов С.И., Лобова В.А., Ковешников А.А.  
Россия, Сургут  
logsi@list.ru

## **ВЛИЯНИЕ АЛКОГОЛЯ И ТАБАКОКУРЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХОЛОГИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ НЕНЦЕВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА**

**Введение.** Проблема профилактики патологической зависимости от курения и алкоголя остается крайне актуальной в подростковой и молодежной среде. Показано, что у подростков, употребляющих психоактивные вещества (ПАВ), особенно высок риск формирования патологической зависимости. Выявлено, что 77,3% подростков, состоящих на учете в психоневрологическом диспансере, злоупотребляют алкогольными напитками (Славина, Т.Ю., 2004). У этих подростков в 12% случаев впоследствии развивается алкоголизм (Колесник М.Л., 2011). Уровень потребления табака среди подростков в последние 10 лет также продолжает нарастать и составляет для мальчиков в среднем 40,6%. Это диктует необходимость раннего начала профилактической работы среди подростков и принятия комплексных мер по выявлению и устранению пагубных привычек, несущих серьезную угрозу здоровью (Андрюшина Е.В., 2004).

**Цель исследования** – изучить особенности морфофункционального и психологического статуса ненцев подросткового возраста, имеющих пагубные привычки в виде пристрастия к алкоголю и курению табака.

**Материалы и методы.** В исследовании добровольно приняли участие 69 ненцев подросткового возраста (11–17 лет) с пагубными привычками в виде потребления табака (ПТ) и потребления алкоголя (ПА). В группу лиц с ПТ вошли 39 ненцев-подростков, в группу лиц с ПА – 30. Группу контроля составили 34 ненца сходного возраста без пагубных пристрастий. Длину и массу тела измеряли в соответствии с рекомендациями НИИ возрастной физиологии РАО (Москва, 1998). Измерение артериального давления проводили в покое, в положении сидя с помощью тонометра «Omron» (Япония) по методу Н.С. Короткова. Состояние депрессии и тревожности Тэйлора определяли по общепринятым методикам (Балашова Т.И., 1997).

**Результаты.** Значения длины тела у подростков ПТ и ПА располагались в пределах средних значений возрастной нормы для РФ. В частности, длина тела у лиц ПТ составила в среднем 159,5±1,64 см, ПА – 161,4±2,25 см. Значимых различий между группами ПТ и ПА по данному показателю не обнаружено, тогда как статистически значимые различия по критерию Стьюдента наблюдались по антропометрическим параметрам между группами ПТ и ПА, по сравнению с контрольной группой ( $p=0,0001$ ) (табл. 1).

У подростков ПТ и ПА значения соответствовали среднему уровню возрастной нормы. Масса тела, соответственно, составила 50,6±1,45 кг в группе ПТ и 52,0±2,18 кг – в группе



ПА, что достоверно выше по сравнению с группой контроля ( $p=0,0001$ ), что может быть связано с ускорением обменных процессов под влиянием никотина, а также поведенческим компонентом (Мельниченко Г.А. и др., 2011).

При изучении параметров, характеризующих функциональное состояние организма подростков ПТ и ПА, найдено, что величина систолического артериального давления (САД) в среднем была равна  $122,8 \pm 4,72$  мм. рт. ст. – у лиц ПТ,  $118,3 \pm 3,45$  мм. рт. ст. – у лиц ПА; диастолического (ДАД) –  $71,4 \pm 2,07$  мм. рт. ст. и  $71,1 \pm 1,87$  мм. рт. ст. соответственно; частота пульса составила  $75,1 \pm 2,03$  уд/мин и  $74,6 \pm 1,96$  уд/мин, соответственно.

Таблица 1

**Антропометрические показатели ненцев-подростков с пагубными привычками ( $M \pm m$ )**

Показатели	Группа ПТ, n=39	Группа ПА, n=30	Группа контроля, n=34
Антропометрические показатели			
Длина тела, см	$159,5 \pm 1,64^{***}$	$161,4 \pm 2,25^{***}$	$149,9 \pm 2,05$
Масса тела, кг	$50,6 \pm 1,45^{***}$	$52,0 \pm 2,18^{***}$	$41,9 \pm 1,90$
Показатели системы кровообращения			
ЧСС, уд/мин	$74,6 \pm 1,96^*$	$75,1 \pm 2,03$	$80,3 \pm 1,77$
САД, мм/рт.ст	$118,3 \pm 3,45$	$122,8 \pm 4,72^*$	$111,5 \pm 2,64$
ДАД, мм/рт.ст	$71,1 \pm 1,87$	$71,4 \pm 2,07$	$73,2 \pm 1,49$
Показатели психологического статуса			
Депрессия, баллы	$39,1 \pm 2,39^{**}$	$35,8 \pm 1,72$	$31,2 \pm 2,02$
Тревога, баллы	$21,0 \pm 1,34$	$19,8 \pm 1,74$	$18,9 \pm 1,16$

Данные достоверны между группами потребления табака (ПТ), потребления алкоголя (ПА) и группой контроля, \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$

В группе ПА наблюдались более высокие показатели САД, чем в группе ПТ. Кроме того, в группе контроля наблюдалось относительно низкое САД. Значимые различия в показателях САД были получены у ненцев группы ПА, но не ПТ по сравнению с группой контроля ( $p=0,029$ ). У алкоголь и никотин-зависимых ненцев частота сердечных сокращений урежалась, по сравнению с контролем. Значимые различия получены по данным ЧСС у ненцев в группе ПТ, по сравнению с группой контроля ( $p=0,036$ ). У лиц ПА при сравнении аналогичных показателей различия получены на уровне значимых тенденций ( $p=0,064$ ). Причиной урежения сердечного ритма у ненцев ПТ может быть токсическое отравление никотином. Наши данные отчасти противоречат исследованиям Новиковой Н.В. и соавт. (2007), указавшим не только на повышение АД у курильщиков, но и на увеличение у них ЧСС.

В группах ненцев ПТ и ПА был отмечен средний с тенденцией к высокому уровень тревоги по Тэйлору (в ПТ –  $21,0 \pm 1,34$  балла, в ПА –  $19,8 \pm 1,74$  балла), у ненцев контрольной группы ( $18,9 \pm 1,16$  баллов). Чувство тревоги у ненцев, имеющих пагубные привычки, характеризовалось ее хронизацией, чувством внутреннего напряжения и сопровождалось изменением когнитивной оценки, как окружающего мира, так и самого себя. У подростков без пагубных привычек также были выявлены тенденции к высокому уровню тревоги. Эти результаты сопоставимы с данными Семеновской Н.Б. и Манчук В.Т. (2007), которые в наблюдении за эмоциональным фоном тувинцев подросткового возраста отметили повышение уровня тревоги в 1,7 раз по сравнению с русскими подростками из города и в 2,2 раза – подростками из села. По данным авторов, этнические особенности эмоциональной сферы подростков определяют их поведение в стрессовых ситуациях. Проявления, обусловленные этническими

и региональными особенностями, нарушают поведенческую интеграцию, переводят поведение в разряд дезадаптивных, способствуют формированию пагубных привычек.

Ранняя алкоголизация способствует углублению депрессивных тенденций у ненцев-подростков ПА. Значения депрессии, фиксируемые с использованием шкалы самооценки депрессии Цунга (SDS) у лиц ПА, превышали таковые у ненцев контрольной группы ( $35,8 \pm 1,72$  против  $31,2 \pm 2,02$  балла, соответственно). У подростков ПТ значения депрессии были также значимо выше, чем в контрольной группе ( $39,1 \pm 2,39$  против  $31,2 \pm 2,02$ ;  $p=0,005$ ).

Анализ обширной библиографии, посвященной влиянию пагубных привычек на организм детей и подростков, свидетельствует, что 70% детей первый опыт курения табака имеют уже в 10-летнем возрасте, а у 93% впоследствии диагностируется табачная зависимость (Максименкова Л.И., 2008; Мальцев С.В. и др., 2005). На селе распространённость курения среди подростков составляет в целом 44,3%, но у подростков-бурят никотиновая зависимость достоверно ниже, по сравнению с русскими (Батожаргалова Б.Ц., 2012). Также показано, что при исследовании морфологических изменений был обнаружен прирост массы тела у курящих (Gennuso K.P. et al., 2014). Выкуривание даже одной сигареты приводит к увеличению частоты сердечных сокращений (ЧСС), повышению артериального давления, при этом у злостных курильщиков ЧСС и артериальное давление могут быть повышены постоянно (Зербино Д.Д., 2005), что согласуется с нашими данными. Выявлено изменение эмоциональной сферы у подростков, употребляющих алкоголь и табак. У курящих систематически подростков симптомы тревоги обнаруживались в 73,2 % случаев (Колесник М.Л., 2011). Кроме того, у данной категории подростков нарастали такие симптомы, как утомляемость (92,0 %), раздражительность (85,3%), снижение настроения (78,6 %).

**Заключение** Таким образом, при формировании патологической зависимости у ненцев подросткового возраста отмечаются статистически достоверные изменения морфологических и функциональных свойств организма. Они проявляются на разных структурных и функциональных уровнях организма в виде нарушения структуры тела, обменных процессов, функционирования системы кровообращения и высшей нервной деятельности.

#### **Библиографический список**

1. Андрюшина, Е.В. Подростки, здоровье, семья / Е.В. Андрюшина // Проблемы развития территорий. – 2004. – Т. 25. – № 2. – С. 56–63.
2. Балашова, Т.И. Методика дифференциальной диагностики депрессивных состояний Цунга / Т.И. Балашова // Практикум по экспериментальной и прикладной психологии: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 1997. – 312 с.
3. Батожаргалова, Б.Ц. Табакокурение у подростков / Б.Ц. Батожаргалова // Земский врач. – 2012. – № 5. – С. 28–34.
4. Зербино, Д.Д. Ксенобиотики в сигаретах: этиологический стимул повреждения сосудов / Д.Д. Зербино, Т.Н. Соломенчук, П.П. Гольцшуг // Терапевтический архив. – 2005. – № 11. – С. 92–95.
5. Колесник, М.Л. Современные программы восстановления психовегетативного статуса при табакокурении у молодых лиц // Вестник ЮУрГУ. – 2011. – № 20. – С. 38–40.
6. Личностная шкала проявлений тревоги (Дж.Тейлор, адаптация Т.А. Немчина) / Диагностика эмоционально-нравственного развития. Ред. и сост. И.Б. Дерманова. – СПб., 2002. – С. 126–128.
7. Максименкова, Л.И. Аддиктивное поведение в подростковом возрасте как психологическая проблема / Л.И. Максименкова // Вестник Псковского государственного университета. Серия: социально-гуманитарные и психолого-педагогические науки. – 2008. – № 5. – С. 126–130.

8. Мальцев, С.В. Актуальные проблемы подростковой медицины / С.В. Мальцев, Р.А. Файзуллина, Н.Н. Архипова, Р.Т. Зарипова и др. // Казанский медицинский журнал. – 2005. – том 86, № 2. URL: [http://cyberleninka.ru / article /n / aktualnye-problemy-podrostkovoy-meditsiny#ixzz2vBENXtat](http://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-podrostkovoy-meditsiny#ixzz2vBENXtat) (дата обращения: 11.02.2014).
9. Мельниченко, Г.А. Влияние табакокурения на здоровье и массу тела человека / Г.А. Мельниченко, С.А. Бутрова, А.А. Ларина // Ожирение и метаболизм. – 2010. – № 1. – С. 15–19.
10. Новикова, Н.В. Патологические механизмы воздействия табакокурения на сердечно-сосудистую систему (обзор литературы) / Н.В. Новикова, А.И. Кодочигова, В.Ф. Киричук, Д.С. Новиков, В.Г. Халтурина // Саратовский научно-медицинский журнал. – Выпуск № 3. – 2007. – Т. 3. – С. 49–52.
11. Семенова, Н.Б. Характеристика эмоциональной сферы подростков коренного населения республики Тыва / Н.Б. Семенова, В.Т. Манчук // Социальная и клиническая психиатрия. – 2007. – Т. 17, № 3. – С. 15–19.
12. Славина, Т.Ю. Распространение наркологических заболеваний в Ленинградской области и организация специализированной помощи несовершеннолетним / Т.Ю. Славина // Психофармакология и биологическая наркология. – 2004. –Т. 4. – № 1. – С. 616–622.
13. Gennuso, K.P. Smokers' physical activity and weight gain one year after a successful versus unsuccessful quit attempt / K.P. Gennuso, K.M. Thraen-Borovski, T.R. Schlam [et al.] // Prev. Med. – 2014. – V. 67. – P. 189–192.

Кравченко А.П.  
Россия, г. Челябинск  
*annakr1980@mail.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ ХРОНОТИПОВ СТУДЕНТОВ НА ЭТАПЕ АДАПТАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ В ВУЗЕ**

Адаптация студентов к условиям обучения в ВУЗе представляет собой одну из важных научных и практически значимых проблем и до настоящего времени является предметом дискуссий, так как адаптация молодежи к студенческой жизни – сложный и многогранный процесс, требующий вовлечения социальных и биологических резервов еще не до конца сформировавшегося организма (Фатеева Н.М. с соавт., 2010).

Деятельность организма человека, как и других живых систем, определяется множеством биологических ритмов его разнообразных функций. Однако такой мощный датчик времени, как фотопериодичность, для человека имеет несколько меньшее значение по сравнению с животными. В экспериментах (Новиков В.С., Деряпа Н.Р., 1992; Романов Ю.А., 1989), чтобы усилить действие цикла освещенности на человека, параллельно применяют некоторые другие воздействия, например акустические сигналы. Звуковые сигналы, цвета окружающего мира, мотивационные ситуации, взаимоотношения между членами коллектива и другое может оказывать сильное влияние на биологические ритмы человека. Все это составляет группу так называемых социальных датчиков времени для человека.

Хронофизиологические особенности человека являются врожденными, передаются по наследству и проявляются сами собой, если условия жизни позволяют (Путилов А.А., 1997). Поэтому хронобиологическая норма сугубо индивидуальна. Она обусловлена, с одной стороны, внутренними регуляциями в организме, в том числе генетическими механизмами, а с другой – взаимодействием организма со средой. Хронотип человека чаще всего определяют в зависимости от того, в какое время суток наблюдается активная фаза биологического ритма сон-

бодрствование. Оценив взаимодействие организма с факторами среды можно дать характеристику хронобиологического статуса организма, его хронореактивности и способности к хроноадаптации (Романов Ю.А., 1989). Младшие школьники относятся к утреннему типу. С возрастом зона дневной оптимальной работоспособности расширяется и к 17 годам формирование хронотипа заканчивается (Волчек О.Д., 2006; Косованова Л.В. с соавт., 2003). Биологический тип человека определяется для согласования с ним режима труда и отдыха.

Закономерность суточных биоритмов, их значимость так велики, что их структуру предложено использовать в качестве критерия способности к адаптации (Волчек О.Д., 2006; Ефимов М.Л., 1990). У человека при низкой физической работоспособности ритмы гемодинамики выражены слабо и основная регуляция сердечной деятельности связана с изменением частоты сердцебиения, поэтому амплитуда и фазовая структура циркадных ритмов кровообращения могут служить адекватными показателями состояния физической работоспособности человека (Зидермане А.А., 1988).

**Цель исследования:** изучить особенности хронотипов студентов на этапе адаптации к обучению в вузе.

**Организация и методы исследования.** Исследования проводились на базе научно-исследовательской лаборатории (НИЛ) «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет». В исследовании приняли участие 101 студент – первокурсник естественно-технологического факультета, из них: 81 девушки и 20 юноши. Средний возраст испытуемых  $18,5 \pm 0,2$  лет. Анкетирование по определению хронотипов проводилось по опроснику Хорна-Эстберга в модификации С.И. Степановой (Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., 1991). Измерение ЧСС и АД проводилось по общепринятым методикам. Оценка показателей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы определялась по индексу Кердо (ВИК).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты анкетирования представлены в таблице 1.

Таблица 1

### Распределение первокурсников по хронотипам в зависимости от пола

	Всего		«Жаворонки»		«Голуби»		«Совы»	
	Кол., чел.	%	Кол., чел.	%	Кол., чел.	%	Кол., чел.	%
Девушки	81	100	10	12,3	48	59,3*	23	28,4
Юноши	20	100	3	15	11	55	6	30

Примечание: достоверные различия между хронотипами «голуби» и «совы»: \* – при  $p \leq 0,05$

Процентное соотношение хронотипов в данной популяции студентов не совпадает с классическим соотношением: 25%, 50%, 25% (Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., 1991). Из данных таблицы 1 видно, что в исследуемой группе явное преобладание «сов» над «жаворонками», как у девушек, так и у юношей. Несовпадение хронотипов с классическим соотношением выявлено в исследованиях Четчкиной А.В., проведенных в популяции старших школьников (Четчкина А.В., 2012). Тенденция к изменению соотношений хронотипов описана в монографии Волчек О.Д. (Волчек О.Д., 2006). Скорее всего, это обусловлено социальными причинами. Досуг современной студенческой молодежи весьма разнообразен, насыщен техническими новинками, общением в социальных сетях. Многие студенты уже с первого курса начинают трудовую деятельность. Активная социализация студенческой молодежи может приводить к десинхронозу биологических ритмов.

По состоянию сердечно-сосудистой системы можно судить о принадлежности к тому или иному хронотипу, а также, о возможном десинхронозе (Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., 1991). Значения показателей сердечно-сосудистой системы юношей и девушек первокурсников представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Некоторые показатели сердечно-сосудистой системы девушек и юношей первокурсников разных хронотипов**

	Девушки			Юноши		
	«Жаворонки» M±m	«Совы» M±m	«Голуби» M±m	«Жаворонки» M±m	«Совы» M±m	«Голуби» M±m
ЧСС <sub>ср</sub> , уд/мин	84,10± 1,12	72,57± 3,39	78,72± 0,00*	84,67± 2,31	69,67± 0,29	82,36± 1,07
ДАД, мм.рт.ст.	75,90± 0,00^	68,83± 0,00	73,19± 1,12*^	77,33± 0,14	74,67± 0,87	83,09± 2,35
САД, мм.рт.ст	121,40±3,35	104,09±0,00	114,47± 3,37*	128,00± 1,44	125,45± 3,20	127,67± 1,15**

**Примечание:** достоверные различия между хронотипами «совы» и «голуби» среди девушек-первокурсниц: \* – при  $p \leq 0,01$ ; достоверные различия между хронотипами «жаворонки» и «голуби» среди девушек-первокурсниц: ^ – при  $p \leq 0,05$ ; достоверные различия между хронотипами «совы» и «голуби» среди юношей-первокурсников: \*\* – при  $p \leq 0,05$

Из данных, представленных в таблицы №2 видно, что значения показателей ЧСС и САД первокурсников, как девушек, так и юношей, с хронотипом «жаворонки» достоверно выше, чем значения тех же показателей у первокурсников других хронотипов. Наши данные согласуются с результатами других авторов. Еще в 60-х годах прошлого века была выявлена и неоднократно доказана исследованиями зависимость значений показателей сердечно-сосудистой системы от принадлежности к хронотипу (Доскин В.А., Лаврентьева Н.А, 1991; Путилов А.А., 1997). У девушек – первокурсниц хронотипа «жаворонки» значение показателя ЧСС и САД достоверно выше на 13,14% и на 5,71%, чем у девушек – первокурсниц с хронотипом «совы» и «голуби» соответственно. Значение показателя САД юношей – первокурсников с хронотипом «голуби» выше на 1,74%, чем у юношей – первокурсников с хронотипом «совы». Студенты-первокурсники, находясь на этапе адаптации к обучению, особенно иногородние, сталкиваются с множеством организационных проблем. Происходит нарушение режима сон – бодрствование. Человек с сформированным хронотипом находится в состоянии дезадаптации, если режим работы изменяется часто, то организм не успевает приспособиться к новым условиям. Дезадаптация может привести к психоэмоциональным расстройствам, проблемам со здоровьем. Возможность к успешной адаптации студентов-первокурсников можно оценить по величине показателя ВИК (таблица 3, таблица 4).

Таблица 3

**Распределение девушек-первокурсниц различных хронотипов по показателю ВИК, %**

Показатель ВИК	«Жаворонки»	«Совы»	«Голуби»
Ваготоники (%)	10	13	17
Нормотоники (%)	40	48	54
Симпатикотоники (%)	50	39	29

Анализируя распределение показателя ВИК у девушек-первокурсниц (таблица № 3), можно сделать следующие выводы: в исследуемой популяции студенток с хронотипом «голуби» чаще встречаются ваготоники, чем среди лиц с хронотипом «жаворонки» и «совы» на 41,8% и 23,53% соответственно. Доля нормотоников также преобладает среди «голубей» на

25,93% и «жаворонков» на 11,11% по отношению к хронотипу «совы». Таким образом, ведущим типом вегетативной нервной регуляции организма девушек-первокурсниц хронотипов «совы» и «голуби» является нормотония, а симпатическая регуляция преобладает у лиц с хронотипом «жаворонки».

Таблица 4

**Распределение юношей-первокурсников различных хронотипов по показателю ВИК, %**

Показатель ВИК	«Жаворонки»	«Совы»	«Голуби»
Ваготоники (%)		33	9
Нормотоники (%)	33	50	64
Симпатикотоники (%)	67	17	27

Анализируя распределение показателя ВИК у юношей – первокурсников (таблица 4), можно сделать аналогичные выводы. Нормотония преобладает у «сов» и «голубей»: на 34,00% и 48,44% соответственно, по отношению к типу «жаворонки». Ведущий тип вегетативной нервной регуляции среди «жаворонков» – симпатикотония (на 74,63% и 59,70% их доля выше, чем среди «сов» и «жаворонков» соответственно). Ваготоников среди «жаворонков» не обнаружено, а среди «сов» на 72,73% больше, чем среди «голубей».

Относительная гибкость к смене режима наблюдается у «голубей». «Совы» и «жаворонки» практически не способны к изменению режима труда и отдыха, либо эта смена может приводить к напряжению механизмов адаптации (Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., 1991). Адаптация девушек-первокурсниц и юношей-первокурсников с хронотипом «жаворонки» проходит с напряжением механизмов адаптации со стороны сердечно-сосудистой системы. Повышенная нагрузка на нервную систему возникает при смене суточного режима, когда происходит столкновение ритмически возникающего в коре мозга процесса возбуждения или торможения с противоположно действующими через анализаторы стимулами из внешней среды (Агаджанян Н.А., 2006). Отсутствие физической нагрузки ведет к слабо выраженной суточной организации ритмических процессов. Это ведет к снижению адаптивных возможностей организма и его функциональных резервов, что усугубляется ростом психоэмоционального напряжения (Фатеева Н.М. с соавт., 2010). Разработка вопросов биоритмики человека становится особенно необходимой в связи со значительным несовпадением ритмов социальной жизни и ритмов, свойственных человеку как биологическому виду.

Несоблюдение определенных условий сохранения здоровья обучающихся (режима отдыха, бодрствования) может привести к снижению адаптации к условиям обучения (Агаджанян Н.А., 2006; Шибкова Д.З., Мальцев В.П., 2011).

Адаптация студентов к образовательной среде будет эффективна при актуализации проблемы профессионального отбора и профориентации, оптимизации учебно-воспитательного процесса и трудовой деятельности, а также сохранении психосоматического здоровья будущих специалистов (Шибкова Д.З., 2007).

Знание хронотипов студентов на этапе адаптации к обучению в вузе имеет важное значение, так как позволяет скорректировать учебный процесс и повысить эффективность усвоения материала. Подобные исследования в педагогических вузах проводятся редко и изучены недостаточно. Знание особенностей хронотипов необходимо для уточнения механизмов адаптации организма к стрессовым ситуациям и для разработки средств управления состоянием организма на этапе адаптации к обучению в вузе.

**Библиографический список**

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 283 с.

2. Волчек, О.Д. Геокосмос и человек / О.Д. Волчек: монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. – 321 с.
3. Доскин, В.А. Ритмы жизни / В.А. Доскин, Н.А. Лаврентьева. 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1991. – 176 с.
4. Ефимов, М.Л. Биологические ритмы и творчество / М.Л. Ефимов. – Алма-Ата: Наука, 1990. – 168 с.
5. Зидермане, А.А. Некоторые вопросы хронобиологии и хрономедицины / А.А. Зидермане. – Рига: Зинатне, 1988. – 214 с.
6. Косованова, Л.В. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов / Л.В. Косованова, М.М. Мельникова, Р.И. Айзман. Организация оздоровительной работы в образовательных учреждениях: учеб.-метод. пособие. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 240 с.
7. Новиков, В.С., Деряпа, Н.Р. Биоритмы, космос, труд / В.С. Новиков, Н.Р. Деряпа. – СПб.: Наука, 1992. – 256 с.
8. Путилов, А.А. «Совы», «жаворонки» и другие. О наших внутренних часах и их влиянии на здоровье и характер / А.А. Путилов. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та; М.: Совершенство, 1997. – 264 с.
9. Романов, Ю. А. Проблемы хронобиологии / Ю.А. Романов. – М.: Знание, 1989. – 64 с.
10. Фатеева, Н.М. Давыденко А.В, Жерновникова А.С. Адаптация студентов к обучению в вузе / Н.М. Фатеева, А.В. Давыденко, А.С. Жерновникова // материалы 2-ой Республиканской науч.-практич. конференции. – Новосибирск, – 2010. – С . 146–147.
11. Чечеткина А.В. Оздоровительная гимнастика для восстановления и поддержания индивидуального суточного биологического ритма [Текст] / А.В. Чечеткина // Вестник Уральского государственного университета физической культуры. – 2012. – №1 (5) серия «Естественные науки». – С. 61–76.;
12. Шибкова Д. З. Реализация модели управления качеством образования на основе здоровьесберегающей деятельности // Здоровье человека – 5: материалы V Международного конгресса валеологов, 19-21 сент. 2007 г., Санкт-Петербург. – СПб, 2007. С. 190–195.
13. Шибкова Д. З., Мальцев В.П. Психофизиологические особенности креативности студентов как фактор адаптации к учебной деятельности. // Онтогенез. Адаптация. Здоровье. Образование. Книга 3, Адаптация и здоровье студентов. 2011. – С. 171–195.

Филимонов В.Н., Мальчевский В.А.  
Россия, г. Челябинск  
*Logo-74@yandex.ru*

## **ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА И КРАЙНЕГО СЕВЕРА В ДИНАМИКЕ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА**

### **Введение**

Постоянный стресс и отрицательные эмоции быстро приводят к истощению адаптационного потенциала человека и появлению у него ряда хронических заболеваний, таких как гипертоническая болезнь (Т.С. Гулевская, В.А. Моргунов, 2009; А.С. Кадыков с соавт., 2013). Одним из наиболее тяжёлых осложнений гипертонической болезни является геморрагический инсульт (ГИ) (Е.И. Гусев с соавт., 2007; Н.М. Dewey et al, 2007), приводящий к длительной потере трудоспособности больным, а не редко и к его инвалидизации. Реабилитация людей, перенесших ГИ, на сегодняшний день представляет серьёзную проблему, сто-

ящую перед современной медициной (В.А. Епифанов, А.В. Епифанов, 2013). Огромную роль в ней играют функциональные возможности дыхательной системы больного и его индивидуальные морфофункциональные особенности (В.В. Александров, А.И. Алгарин, 2010; Е.И. Гусев с соавт., 2007). Они во многом обуславливают работоспособность всего организма в целом, а так же его отдельных органов и частей и как следствие, реабилитационный потенциал у пациента с последствиями ГИ (В. А. Епифанов, А. В. Епифанов, 2013).

Таким образом, актуальность изучения в динамике функционального состояния дыхательной системы у больных, находящихся в восстановительном периоде после перенесённого ГИ, в зависимости от типа конституции, не подлежит сомнению.

**Цель исследования:** оценить в динамике функциональное состояние дыхательной системы у больных, находящихся в восстановительном периоде после перенесённого ГИ, в зависимости от типа конституции.

#### **Материалы и методы исследования**

Представленные в работе материалы основаны на наблюдениях за 90 пациентами мужского пола с последствиями ГИ, в возрасте 50–60 лет проживающих в условиях Севера и Крайнего Севера и 90 клинически здоровыми людьми зрелого возраста. В I клиническую группу было включено 30 человек астенической конституции с последствиями ГИ, во II – 30 человек иперстенической конституции с последствиями ГИ, а в III – 30 человек нормостенической конституции с последствиями ГИ. С целью выявления нормальной оценки функционального состояния дыхательной системы у мужчин второго зрелого возраста проживающих в условиях Севера и Крайнего Севера нами были набраны VI, V, VI клинические группы по 30 человек каждая, в которые входили люди астенического, нормостенического и гиперстенического типов конституции соответственно. Определение типа конституции производилось по Черноруцкому М.В., 1938.

Реабилитационные мероприятия у пациентов с последствиями ГИ состояли из медикаментозной терапии, кинезотерапии (лечебной физкультуры, адаптивной физкультуры, массажа, упражнений восстанавливающих мелкую моторику и навыки самообслуживания) и психотерапии.

Для оценки функционального состояния дыхательной системы мы определяли жизненную ёмкость лёгких (ЖЕЛ) в покое и применили следующие функциональные пробы: Розенталя, Генчи и Штанге. Они проводились и оценивались по Маргазину В. А. (2012).

*Измерение ЖЕЛ в покое.* Измерение ЖЕЛ (спирометрия) производилось специальным прибором спирометром сухим портативным ССП (фирма КПО «Медаппаратура»). Измерение проводилось согласно инструкции изготовителя аппарата в литрах.

Полученная при спирометрии величина ЖЕЛ называлась фактической (ФЖЕЛ) и сравнивалась с должными величинами (ДЖЕЛ). ДЖЕЛ определяли по формуле (Маргазин В. А., 2012): для мужчин  $ДЖЕЛ = 5,2 \times \text{рост} - 0,029 \times В - 3,2$ ; где В – возраст в годах.

Для выражения ФЖЕЛ в процентах должной величины использовали формулу (Маргазин В. А., 2012):  $ФЖЕЛ \% = (ФЖЕЛ / ДЖЕЛ) \times 100$

*Проба Розенталя* – пятикратное измерение ФЖЕЛ с 15-секундными интервалами. Оценивали следующим образом: хорошее функциональное состояние – отмечали увеличение ФЖЕЛ от измерения к измерению больше чем на 0,3 л; при неизменной жизненной емкости в пределах 0,3 л – удовлетворительное состояние, при снижении ФЖЕЛ больше чем на 0,3 л – неудовлетворительное состояние.

*Проба Штанге* – с задержкой дыхания на вдохе: обследуемый в положении стоя делал полный вдох, а затем глубокий выдох и снова вдох (80–90% от максимального); закрывал



рот и зажимал пальцами нос. Отмечали время задержки. Продолжительность задержки дыхания в большей степени зависела от волевых усилий человека. Поэтому ее фиксировали по первому сокращению диафрагмы (по движению брюшной стенки).

*Проба Генчи.* Выполнялась аналогично, как и проба Штанге, только задержка дыхания осуществлялась на выдохе.

Динамика значений оценки функционального состояния дыхательной системы у пациентов с последствиями ГИ выполнялась нами в начале исследования, а так же через 6 и 12 месяцев.

Статистический обсчет материала проводился согласно международным требованиям, предъявляемым к обработке результатов данных научных исследований, при помощи программы для персональных компьютеров «Биостат».

### Результаты исследования и их обсуждение

ФЖЕЛ является важнейшим функциональным критерием, характеризующим не только состояние дыхательной системы, но и работоспособность организма в целом. Анализ полученных в ходе исследования показателей ФЖЕЛ позволил оценить обеспеченность организма человека, перенесшего геморрагический инсульт, кислородом. Значения ФЖЕЛ (в литрах), у больных в восстановительном периоде после ГИ, в динамике исследования приведены в таблице 1.

Из данных приведённых в таблице 1 видно, что значения ФЖЕЛ во всех клинических группах в динамике исследования ниже ( $p < 0,01$ ) контрольных показателей. Во II и в III клинических группах значения ФЖЕЛ через 12 месяцев исследования выше ( $p < 0,01$ ), чем в начале исследования.

В ходе проведения исследования на всех этапах наблюдения значения ФЖЕЛ в I клинической группе констатировались выше ( $p < 0,01$ ), чем во II и в III. Во II клинической группе значения ФЖЕЛ на всех этапах наблюдения в динамике исследования отмечались ниже ( $p < 0,01$ ), чем в III. Аналогичная картина констатировалась в контрольных группах.

Таблица 1

Значения ФЖЕЛ (в литрах), у больных в восстановительном периоде после ГИ, в динамике исследования ( $M \pm m$ )

Клинические группы	Время исследования			Контрольные значения (в литрах)
	в начале исследования	через 6 месяцев	через 12 месяцев	
I	3,11±0,12 <sup>78</sup>	3,18±0,15 <sup>78</sup>	3,25±0,03 <sup>78</sup>	3,46±0,09 <sup>12378</sup>
II	2,28±0,05	2,34±0,07	2,44±0,08 <sup>5</sup>	2,92±0,11 <sup>123</sup>
III	2,76±0,04 <sup>9</sup>	2,84±0,06 <sup>9</sup>	2,95±0,10 <sup>59</sup>	3,31±0,06 <sup>1239</sup>

Примечание: <sup>1</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и контрольными. <sup>2</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 6 месяцев и контрольными. <sup>3</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 12 месяцев и контрольными. <sup>4</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и через 6 месяцев. <sup>5</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и через 12 месяцев. <sup>6</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 6 и 12 месяцев исследования. <sup>7</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в I и во II клинической группе на одном этапе исследования. <sup>8</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в I и в III клинической группе на одном этапе исследования. <sup>9</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями во II и в III клинической группе на одном этапе исследования.

Таким образом, значения ФЖЕЛ у больных всех типов конституции после ГИ в динамике исследования отмечались меньше, чем в контрольных популяциях. Только через 12 месяцев исследования у гиперстеников и нормостеников выявлено частичное, по сравнению с показателями в контрольных группах, восстановление ФЖЕЛ. Наиболее высокие значения ФЖЕЛ в динамике исследования отмечались у больных в восстановительном периоде после ГИ с астеническим типом конституции, а наиболее низкие с гиперстеническим.

В дальнейшем мы у пациентов, перенесших ГИ, вычислили значения должествующей жизненной ёмкости лёгких (ДЖЕЛ). Это позволило нам определить, какой процент от ДЖЕЛ составляет ФЖЕЛ у больных в восстановительном периоде после ГИ. Динамика значений процента ФЖЕЛ от ДЖЕЛ у больных в восстановительном периоде после ГИ, в ходе исследования представлена в таблице 2.

Данные представленные в таблице 2 показывают, что значения процента ФЖЕЛ от ДЖЕЛ во всех клинических группах в динамике исследования ниже ( $p < 0,01$ ) контрольных показателей. Достоверной разницы между значениями процента ФЖЕЛ от ДЖЕЛ на одном этапе наблюдения в динамике исследования в различных клинических группах не отмечалось.

Таблица 2

Динамика значений процента ФЖЕЛ от ДЖЕЛ у больных в восстановительном периоде после ГИ, в ходе исследования ( $M \pm m$ )

Клинические группы	Время исследования			Контрольные значения (в процентах)
	в начале исследования	через 6 месяцев	через 12 месяцев	
I	66,71±3,28	68,31±2,99	70,14±3,25	78,99±2,68 <sup>123</sup>
II	60,63±3,12	62,40±3,24	65,23±3,21	75,26±2,92 <sup>123</sup>
III	64,49±3,37	66,67±3,29	69,41±3,22	77,35±2,73 <sup>123</sup>

Примечание: <sup>1</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и контрольными. <sup>2</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 6 месяцев и контрольными. <sup>3</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 12 месяцев и контрольными. <sup>4</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и через 6 месяцев. <sup>5</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и через 12 месяцев. <sup>6</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 6 и 12 месяцев исследования. <sup>7</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в I и во II клинической группе на одном этапе исследования. <sup>8</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в I и в III клинической группе на одном этапе исследования. <sup>9</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями во II и в III клинической группе на одном этапе исследования.

Таким образом, значения процента ФЖЕЛ от ДЖЕЛ у людей всех типов конституции в восстановительном периоде после ГИ в динамике исследования фиксировались ниже 80% и были меньше, чем в контрольных группах. Положительной динамики восстановления значений процента ФЖЕЛ от ДЖЕЛ у больных всех типов конституции, перенесших ГИ, не отмечалось. Влияния типа конституции на значения процента ФЖЕЛ от ДЖЕЛ у людей в восстановительном периоде после ГИ не констатировалось. В контрольных группах, в связи с возрастом обследованных старше 50 лет, также фиксировались низкие значения процента ФЖЕЛ от ДЖЕЛ у гиперстеников (ниже 80%), средние у астеников и нормостеников (от 80 до 100%). Следовательно, у людей всех типов конституции в восстановительном периоде после ГИ снижается обеспеченность организма кислородом, но более выражено это происходит у гиперстеников.

Пробы Штанге и Генчи (задержки дыхания на вдохе и выдохе) характеризует устойчивость организма к гипоксии. Они помогают выявить степень кислородного обеспечения организма и общий уровень тренированности человека. Благодаря им можно оценить функцию правого желудочка сердца, а так же общее состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем обследуемого. Устойчивость к гипоксии по результатам проб Штанге и Генчи (в сек.), у больных в восстановительном периоде после ГИ, в динамике исследования приведены в таблице 3.

Таблица 3

Устойчивость к гипоксии по результатам проб Штанге и Генчи (в сек.), у больных в восстановительном периоде после ГИ, в динамике исследования (M ± m)

Клинические группы	Время исследования			Контрольные значения (в сек.)
	в начале исследования	через 6 месяцев	через 12 месяцев	
Проба Штанге, в сек.				
I	32,61±1,72 <sup>7</sup>	33,30±1,46 <sup>7</sup>	34,90±1,52 <sup>7</sup>	62,71±2,32 <sup>1237</sup>
II	19,40±0,97	21,33±1,12	23,30±1,07 <sup>3</sup>	49,11±2,01 <sup>123</sup>
III	32,80±1,81 <sup>9</sup>	35,14±1,86 <sup>9</sup>	37,21±2,03 <sup>59</sup>	59,20±2,19 <sup>1239</sup>
Проба Генчи, в сек.				
I	20,65±1,82 <sup>7</sup>	22,84±1,93 <sup>78</sup>	24,41±1,87 <sup>57</sup>	36,46±1,23 <sup>1237</sup>
II	12,50±1,18	13,32±1,07	14,80±1,25	32,42±1,19 <sup>123</sup>
III	17,43±1,35 <sup>9</sup>	18,30±1,41 <sup>9</sup>	21,12±1,83 <sup>59</sup>	38,05±1,26 <sup>1239</sup>

Примечание: <sup>1</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и контрольными. <sup>2</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 6 месяцев и контрольными. <sup>3</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 12 месяцев и контрольными. <sup>4</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и через 6 месяцев. <sup>5</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и через 12 месяцев. <sup>6</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 6 и 12 месяцев исследования. <sup>7</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в I и во II клинической группе на одном этапе исследования. <sup>8</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в I и в III клинической группе на одном этапе исследования. <sup>9</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями во II и в III клинической группе на одном этапе исследования.

Анализ данных приведённых в таблице 3 показывает, что значения пробы Штанге во всех клинических группах в динамике исследования ниже ( $p < 0,01$ ) контрольных показателей. Во II и в III клинических группах значения пробы Штанге через 12 месяцев исследования выше ( $p < 0,01$ ), чем в начале исследования.

В ходе проведения исследования на всех этапах наблюдения значения пробы Штанге в I клинической группе констатировались выше ( $p < 0,01$ ), чем во II. Во II клинической группе значения пробы Штанге на всех этапах наблюдения в динамике исследования отмечались ниже ( $p < 0,01$ ), чем в III. Это соответствовало картине в контрольных популяциях.

Во всех клинических группах в динамике исследования значения пробы Генчи отмечались ниже ( $p < 0,01$ ) контрольных показателей. Значения пробы Генчи в I и в III клинических группах через 12 месяцев исследования были выше ( $p < 0,01$ ), чем в начале исследования.

В I клинической группе на всех этапах проведения исследования значения пробы Генчи констатировались выше ( $p < 0,01$ ), чем во II. Значения пробы Генчи в I клинической группе через 6 месяцев наблюдения были выше ( $p < 0,01$ ), чем во III. Во II клинической группе значе-

ния пробы Генчи на всех этапах наблюдения в динамике исследования отмечались ниже ( $p < 0,01$ ), чем в III.

Таким образом, устойчивость к гипоксии по результатам проб Штанге и Генчи, у людей всех типов конституции в восстановительном периоде после ГИ в динамике исследования фиксировалась ниже, чем в контрольных группах. Только через 12 месяцев исследования у пациентов всех типов конституции отмечался увеличение устойчивости к гипоксии по результатам пробы Штанге, но оставалась ниже, чем в контрольных группах. У больных, перенесших ГИ, устойчивость к гипоксии по результатам пробы Генчи увеличивалась, только у гиперстеников и нормостеников через 12 месяцев исследования, по сравнению с началом наблюдения, но оставалась ниже, чем в контрольных группах. Более высокая устойчивость к гипоксии по результатам проб Штанге и Генчи в динамике исследования отмечались у людей в восстановительном периоде после ГИ с астеническим и нормостеническими типами конституции, а наиболее низкая с гиперстеническим, что соответствовало картине в контрольных популяциях. Следовательно, у пациентов в восстановительном периоде после ГИ вне зависимости от типа конституции наблюдалось ухудшение функции правого желудочка сердца, что приводило к снижению обеспеченности их организма кислородом, особенно у гиперстеников.

Проба Розенталя позволила судить о функциональных возможностях дыхательной системы у больных, перенесших ГИ. Значения пробы Розенталя (в литрах), у больных в восстановительном периоде после ГИ, в динамике исследования приведены в таблице 4.

Данные приведённые в таблице 4 демонстрируют, что во всех клинических группах и измерениях значения пробы Розенталя в динамике исследования ниже ( $p < 0,01$ ) контрольных показателей. В I и в III клинических группах во всех измерениях значения пробы Розенталя через 12 месяцев исследования выше ( $p < 0,01$ ), чем в начале исследования. Во всех измерениях значения пробы Розенталя во II клинической группе в начале наблюдения отмечались ниже ( $p < 0,01$ ), чем через 6 и 12 месяцев исследования.

В I клинической группе на всех этапах проведения исследования и измерениях значения пробы Розенталя констатировались выше, чем во II и в III. Во II клинической группе значения пробы Розенталя на всех этапах наблюдения и измерениях в динамике исследования отмечались ниже ( $p < 0,01$ ), чем в III. В контрольной группе астеников во всех измерениях значения пробы Розенталя повышенные ( $p < 0,01$ ), чем у гиперстеников и нормостеников. В то же время, в контрольной группе у гиперстеников во всех измерениях значения пробы Розенталя наблюдались ниже ( $p < 0,01$ ), чем у нормостеников.

Таким образом, значения пробы Розенталя у больных всех типов конституции, после ГИ, в динамике исследования отмечались ниже, чем в контрольных группах. Только через 12 месяцев исследования у пациентов всех типов конституции наблюдалось увеличение значений пробы Розенталя, по сравнению с показателями в начале наблюдения. Наиболее высокие значения пробы Розенталя в динамике исследования выявлены у больных в восстановительном периоде после ГИ с астеническим типом конституции, а самые низкие с гиперстеническим. Следовательно, у пациентов в восстановительном периоде после ГИ вне зависимости от типа конституции наблюдалось ухудшение функциональных возможностей дыхательной системы, что приводило к снижению обеспеченности их организма, особенно выражено у гиперстеников, кислородом.

**Значения пробы Розенталя (в литрах), у больных в восстановительном периоде после  
ГИ, в динамике исследования (M ± m)**

Клинические группы	номер измерения	Время исследования			Контрольные значения (в литрах)
		в начале исследования	через 6 месяцев	через 12 месяцев	
I	1	3,11±0,09 <sup>78</sup>	3,18±0,06 <sup>78</sup>	3,25±0,03 <sup>578</sup>	3,76±0,08 <sup>12378</sup>
	2	3,08±0,06 <sup>78</sup>	3,16±0,07 <sup>78</sup>	3,21±0,04 <sup>578</sup>	3,80±0,09 <sup>12378</sup>
	3	3,09±0,08 <sup>78</sup>	3,11±0,08 <sup>78</sup>	3,26±0,05 <sup>578</sup>	3,83±0,08 <sup>12378</sup>
	4	3,05±0,06 <sup>78</sup>	3,09±0,10 <sup>78</sup>	3,22±0,03 <sup>578</sup>	3,85±0,11 <sup>12378</sup>
	5	3,01±0,07 <sup>78</sup>	3,14±0,06 <sup>78</sup>	3,23±0,04 <sup>578</sup>	3,91±0,14 <sup>12378</sup>
II	1	2,18±0,05	2,23±0,04	2,44±0,07 <sup>56</sup>	2,90±0,15 <sup>123</sup>
	2	2,14±0,07	2,21±0,08	2,40±0,06 <sup>56</sup>	2,95±0,12 <sup>123</sup>
	3	2,16±0,08	2,24±0,06	2,47±0,09 <sup>56</sup>	2,97±0,11 <sup>123</sup>
	4	2,19±0,04	2,25±0,07	2,42±0,05 <sup>56</sup>	2,93±0,16 <sup>123</sup>
	5	2,17±0,06	2,26±0,05	2,55±0,09 <sup>56</sup>	2,91±0,14 <sup>123</sup>
III	1	2,70±0,09 <sup>9</sup>	2,84±0,06 <sup>9</sup>	2,95±0,07 <sup>59</sup>	3,34±0,07 <sup>1239</sup>
	2	2,68±0,08 <sup>9</sup>	2,85±0,09 <sup>9</sup>	2,96±0,05 <sup>59</sup>	3,36±0,06 <sup>1239</sup>
	3	2,71±0,06 <sup>9</sup>	2,82±0,08 <sup>9</sup>	3,03±0,07 <sup>59</sup>	3,36±0,03 <sup>1239</sup>
	4	2,72±0,09 <sup>9</sup>	2,81±0,11 <sup>9</sup>	2,97±0,06 <sup>59</sup>	3,37±0,08 <sup>1239</sup>
	5	2,69±0,07 <sup>9</sup>	2,85±0,08 <sup>9</sup>	2,99±0,08 <sup>59</sup>	3,38±0,09 <sup>1239</sup>

Примечание: <sup>1</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и контрольными. <sup>2</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 6 месяцев и контрольными. <sup>3</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 12 месяцев и контрольными. <sup>4</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и через 6 месяцев. <sup>5</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в начале исследования и через 12 месяцев. <sup>6</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями через 6 и 12 месяцев исследования. <sup>7</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в I и во II клинической группе на одном этапе исследования. <sup>8</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями в I и в III клинической группе на одном этапе исследования. <sup>9</sup> достоверность различий при  $p < 0,01$  между значениями во II и в III клинической группе на одном этапе исследования.

**Вывод.** Наиболее выраженное снижение функции дыхания и ухудшение функции правого желудочка сердца, обуславливающее снижение обеспеченности организма кислородом, среди мужчин в возрасте 50–60 лет, находящихся в восстановительном периоде после ГИ и проживающих в условиях Севера и Крайнего Севера, наблюдается у гиперстеников.

#### Библиографический список

1. Александров, В.В. Основы восстановительной медицины и физиотерапии. Руководство / В.В. Александров, А.И. Алгарин. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 144 с.
2. Гулевская, Т.С. Патологическая анатомия нарушений мозгового кровообращения при атеросклерозе и артериальной гипертензии / Т.С. Гулевская, В.А. Моргунов. – М.: Медицина, 2009. – 296 с.
3. Гусев, Е.И. Проблема инсульта в Российской Федерации: время активных совместных действий / Е.И. Гусев, В.И. Скворцова, Л.В. Стаховская // Журнал неврологии и психиатрии имени С.С. Корсакова. – 2007. – № 8. – С. 4–10.
4. Епифанов, В.А. Реабилитация больных, перенесших инсульт / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов; 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2013. – 248 с.
5. Кадыков, А.С. Хронические сосудистые заболевания головного мозга / А.С. Кадыков, Л.С. Манвелов, Н. В. Шахпаронова – М.: ГЭОТАР-медиа, 2013. – 232 с.

6. Руководство по спортивной медицине / под ред. В.А. Маргазина. – СПб.: СпецЛит, 2012. – 488 с.
7. Черноручкий М. В. Несколько слов о конституции, конституциональной классификации и конституциональной корреляции // Терапевтический архив. – М.: Главнаука, 1927. – Т. 5, вып. 5. – С. 431–433.
8. Dewey, H.M. Stroke rehabilitation 2007: What should it be? / H.M. Dewey, L.J. Sherry, J.M. Collier // International Journal of Stroke. – 2007. – № 2. – P. 191–200.

Е.А. Скворцова, А.П. Захаров  
Россия, г. Санкт-Петербург  
margaritaleningrad@mail.ru

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ К ЗАГРЯЗНЕНИЯМ ПРОМЫШЛЕННОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ХАРАКТЕРА

Общественное здоровье населения города с предприятиями по производству картона и специальных видов бумаги, малотоннажной переработки нефти а также жителей населенных пунктов сельскохозяйственного профиля зависит от состояния атмосферного воздуха (АВ), водных объектов и почвы в окружающей среде (ОС), включая селитебную зону. В результате санитарно-эпидемиологического исследования комплексного воздействия вредных факторов на здоровье населения установлено (Васильев О.Д., 2002) существенное загрязнение воздушной среды, сточных вод и почвы микроорганизмами и значительно меньший вклад воздействия химических факторов на качество атмосферного воздуха (Мозжухина Н.А., 2010). В настоящее время в оценке риска заболеваемости населения используют метод картографического ранжирования, в частности, при оценке состояния здоровья населения города с развитой металлургией показано, что при многосредовом загрязнении среды обитания в наибольшей степени осуществляется путем трансграничного переноса взвешенных вредных веществ в атмосферном воздухе на значительное расстояние. В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» граница санитарно-защитной зоны составляет 50м для предприятий, производящих картон и бумагу из макулатуры. В изучаемом районе расположены несколько предприятий, а именно Санкт-Петербургский картонно-полиграфический комбинат (СПБКПК), бумажные фабрики «Коммунар», «Комсомолец», «Эй Си Эй Пэкэджинг», «Илим Гофропак» и предприятие по малотоннажной переработке нефти Сиброс, а также птицефабрика. Вышеуказанные производства загрязняют АВ веществами раздражающе – рефлекторного действия в частности, аминами сернистыми соединениями, аренами, непредельными углеводородами различной степени насыщенности, которые в ОС подвергаются метаболизму при различных значениях климатических и физических факторов.

**Цель исследования** состояла в определении адаптационного вклада при загрязнении вредными веществами атмосферного воздуха на границах санитарно-защитной зоны, бассейна реки Ижора и почвы в селитебных зонах.

**Материал и методы исследования.** Изучение факторов среды обитания включала измерение общепринятыми в санитарно-гигиенических лабораторных исследованиях (СГЛИ) методиками определения концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе, в водной среде и почве. Для исследования составляющих СО была составлена программа СГЛИ с использованием предварительного хромато-масс-спектрометрического анализа воздушной и

водной среды, а для анализа почвы в селитебной зоне применяли как метод атомно-эмиссионной спектроскопии так и электрохимические методы с учетом данных качественного и количественного анализа предельно допустимых выбросов обследованных предприятий. Поскольку на предприятиях по изготовлению бумаги и картона применяют оптические отбеливатели, измерение концентраций красителей в водной среде осуществляли методом спектрофотометрии. Для оценки интегральной загрязненности воздушной, водной сред и почвы использовали разработанный нами метод обращенной газовой хроматографии (Захаров А.П., 2002). Полученные результаты оценивали в соответствии с действующими гигиеническими нормативными документами. Рецепторные точки выбирали для тех мест, где расположена жилая застройка, селитебные зоны с учетом розы ветров.

На основе детального рассмотрения результатов обзорного анализа были выбраны вещества, обладающие как общетоксическим действием, так и раздражающе – рефлекторного действия, которые способны вступать в процессы кислотно-основного, окислительно-восстановительного и комплексообразующего взаимодействий (Орлова А.В., 2003). Несмотря на то, что концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе были ниже своих ПДК, интегральный показатель загрязненности воздушной среды для токсикантов с неспецифическим действием превышал единицу.

На основе проведенных исследований состояния реки Ижора, водные ресурсы которой используются многими предприятиями, показано как неудовлетворительное. Основные причины мутности поверхностных вод обусловлены наличием дисперсности отходов целлюлозы в виде волокнистых веществ, цветности, связанной с применением красителей для оптического отбеливания и сухого остатка вследствие применения в картонажном производстве наполнителей различной химической природы, сбросом кубовых остатков процесса нефтепереработки. Анализ воды проводили с определением рН, БПК<sub>5</sub>, ХПК, азота нитратного, растворенного кислорода, аммиака, сероводорода, катионов железа(2+,3+), кадмия. Оценка качества воды проводилась по следующим группам показателей: органолептические – согласно «Руководству по определению качества воды полевыми методами», гидрохимические показатели и содержание токсикантов. По результатам проведенных исследований рассчитывали интегральный показатель загрязненности воды, который показывает, что в соответствии с классификацией качества воды по индексу загрязненности, вода реки Ижора в селитебной зоне загрязнена нефтепродуктами более чем в два раза и железом. Также можно отметить ухудшение органолептических показателей: запах соответствовал отметке в три балла, содержание красителей превышало ПДК в два раза и высокая мутность (сухой остаток 405 мг/л, взвешенные вещества 34 мг/л). Возросло содержание ХПК с 28 до 90 мг/л, фенолы до 0,0014 мг/л, токсикологические исследования донных грунтов показали их острую и хроническую токсичность. В результате исследований предложено разработать программу социально-гигиенического мониторинга водной среды в селитебной зоне с использованием автоматических анализаторов на основе инновационного метода хроматографии, разработанного в СПбГУ Исследовались почвы в селитебной зоне города с картонно-бумажными предприятиями, которые относятся к дерново-карбонатным, сформировавшимся на известниках, а также аллювиальными, чередующиеся с торфоболотными. Поскольку на их загрязнение значительное влияние оказывает река Ижора во время половодья в результате процесса осаждения вредных веществ, содержащихся в наполнителях картонной и бумажной продукции. Пробы собирались на левом и правых берегах у возможных рецепторных точках сброса сточных вод, по которым были составлены профили. Анализ загрязнений проводили по де-

сяти химическим элементам: превышение ПДК по меди составляло до трех раз, свинца до десяти, цинка до восьми. Превышение по кадмию в сто раз вызвано поступлением сточной воды от СПБКПК, по хromу в 10,4 раза, что можно объяснить наличием сточных вод гальванических процессов. По результатам анализа можно сделать вывод, что почва в селитебных зонах города загрязнена тяжелыми металлами, превышающие интегральные показатели загрязненности почвы. В соответствии с гигиеническими характеристиками почвы в селитебной зоне по показателю химического состава почвенного воздуха изучаемая проба почвы относилась к средне загрязненным, т.к. содержание CO<sub>2</sub> составляла 5,4%, O<sub>2</sub> – 15,6%, метана 0,3%. По комплексному параметру (число Н.И. Хлебникова) исследуемая проба почвы относится к загрязненным (0,70).

**Таким образом**, в результате проведенной работы нами установлены источники и причины изменений состояния воздушной, водной среды и почвы, обусловленной производственной деятельностью предприятий. Установлена определяющая роль водной среды и почвы в адаптации населения к суммарному воздействию химических факторов атмосферного воздуха раздражающе – рефлекторного действия.

#### **Библиографический список**

1. Семенова В.В., Воробьева Л.В., Васильев О.Д. и др. Санитарно-микробиологическая характеристика воздушной среды и технологического оборудования станции биоочистки картонно-бумажного предприятия // Вестник СПГМА им. И.И. Мечникова. – 2002. – №3. – С.62.
2. Захаров А.П., Элиович И.Г., Нехорошев А.С. и др. Разработка методов оценки риска влияния органических соединений на здоровье работников нефтеперерабатывающего комплекса // Профилактическая и клиническая медицина. – 2012. – №1. – С.90.
3. Мозжухина Н.А., Аликбаева Л.А., Фигуровский А.П. и др. Гигиеническая характеристика условий труда при изготовлении макулатурного картона // Профилактическая и клиническая медицина. – 2010. – №1. – С.98.
4. Орлова А.В. Семенова В.В. Исследование рефлекторного действия изогексена // Экология человека – медико-социальная проблема. – СПб 2003. – С.111.

Эрдыниева Т.А.

Россия, г. Кызыл

E-mail: timka006@mail.ru

Обут Т.А., Овсякова М.В., Обут Е.Т., Егорова С.А.

Россия, г. Новосибирск

#### **ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ ДЕГИДРОЭПИАНДРОСТЕРОН-СУЛЬФАТА НА АРТЕРИАЛЬНОЕ ДАВЛЕНИЕ И УРОВЕНЬ АЛЬДОСТЕРОНА**

Дегидроэпиандростерон-сульфат (ДЭАС) – основной гормон сетчатой зоны коры надпочечников (Wolf O.T., Kirschbaum C., 1999) и нейростероид центральной нервной системы (Baulieu E.-E., 1997; Wolf O.T., Kirschbaum C., 1999). Ранее нами было показано, что ДЭАС оказывает стресс-лимитирующий эффект, реализуемый через центральные  $\mu$ -опиоидные рецепторы (Обут Т.А., 2004; Овсякова М.В., Обут Т.А., 2011), а также гипотензивный эффект (Обут Т.А., Обут Е.Т., Маркель А.Л., 1999), но его механизм остается не выясненным. Известно, что гормон клубочковой зоны коры надпочечников альдостерон вызывает гипертензивный эффект и показано, что уровень альдостерона увеличивается при стрессогенных воздействиях (Francesconi R., Mager M., 1983), а многие экологические факторы (хо-



лод и др.) оказывают стрессогенное воздействие на животных и человека. Но влияние ДЭАС на уровень альдостерона и его особенности при острых и хронических стрессорных воздействиях не изучены, а гипотензивный эффект ДЭАС может быть обусловлен его влиянием на уровень гипертензивного гормона альдостерона.

В связи с этим задачей настоящей работы явилось изучение влияния ДЭАС на стресс-индуцируемое повышение уровня альдостерона и артериального давления, с оценкой возможной реализации эффекта ДЭАС через  $\mu$ -опиоидные рецепторы у крыс.

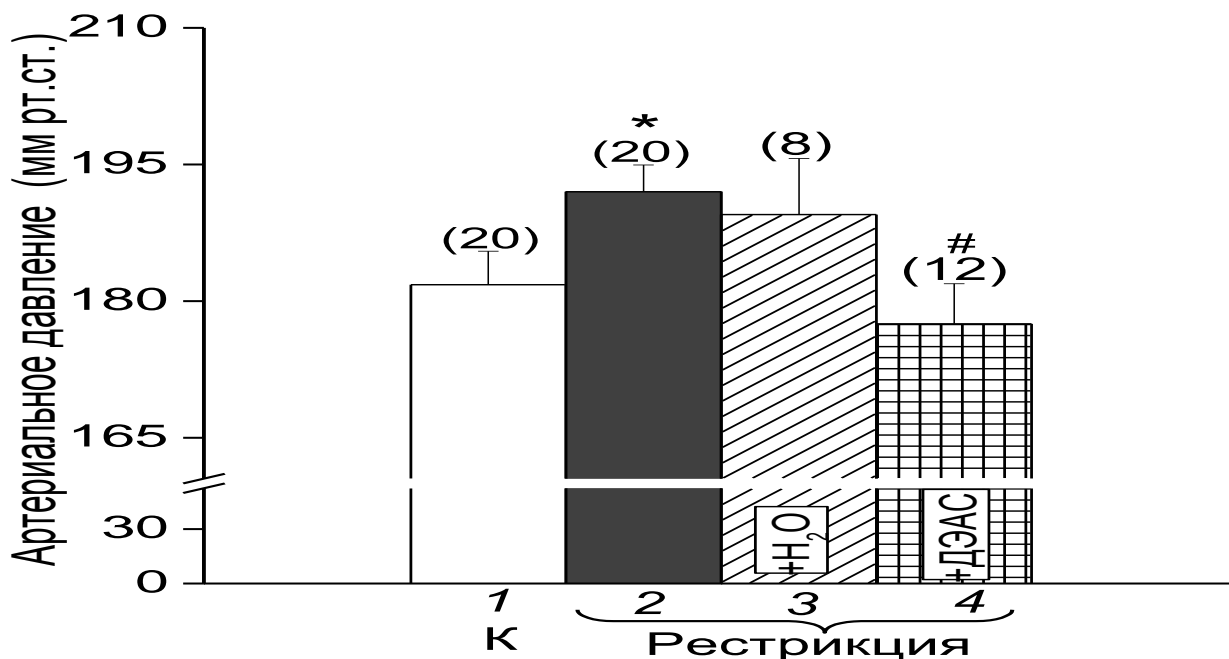
#### МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Эксперименты проводили на самцах крыс массой 160–240 г. В опытных подгруппах было 5–33 животных. Крыс содержали в стандартных условиях вивария ФГБУ «НИИ физиологии» СО РАМН (г. Новосибирск) при свободном доступе к пище и воде. Опыты проводили с соблюдением принципов гуманности, изложенных в Директивах Европейского Сообщества (86/609/ЕС). Систолическое артериальное давление (мм рт. ст.) измеряли непрямым методом (Маркель А.Л., 1985) у крыс гипертензивной линии НИСАГ, выведенной селекцией крыс породы Wistar (Маркель А.Л., 1985). Индуцированное холодом повышение уровня альдостерона, сразу после прекращения холодового воздействия (при +4°C) в однократном или многократно повторяющемся (19 дней по 1 разу, по 1 часу в день) режимах изучали на крысах Wistar. Забой животных осуществляли декапитацией. ДЭАС («Sigma», USA, Dehydroepiandrosterone sulfat sodium salt, DHEAS) вводили п/к, по 30 мг/кг (Yoo A., Harris J., Dubrovsky B., 1996), а также 1 и 5 мг/кг за 2 суток до измерения артериального давления или забоя животных и определения у них в плазме крови альдостерона. Антагонист опиоидных рецепторов налтрексон («Sigma», USA, Naltrexone hydrochloride) вводили подкожно в дозе 0,1 мг/кг за 20 мин до ДЭАС. Статистическую обработку результатов проводили, применяя t-критерий Стьюдента. Данные представлены в виде  $M \pm m$ . Достоверными считали различия при  $P \leq 0,05$ .

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

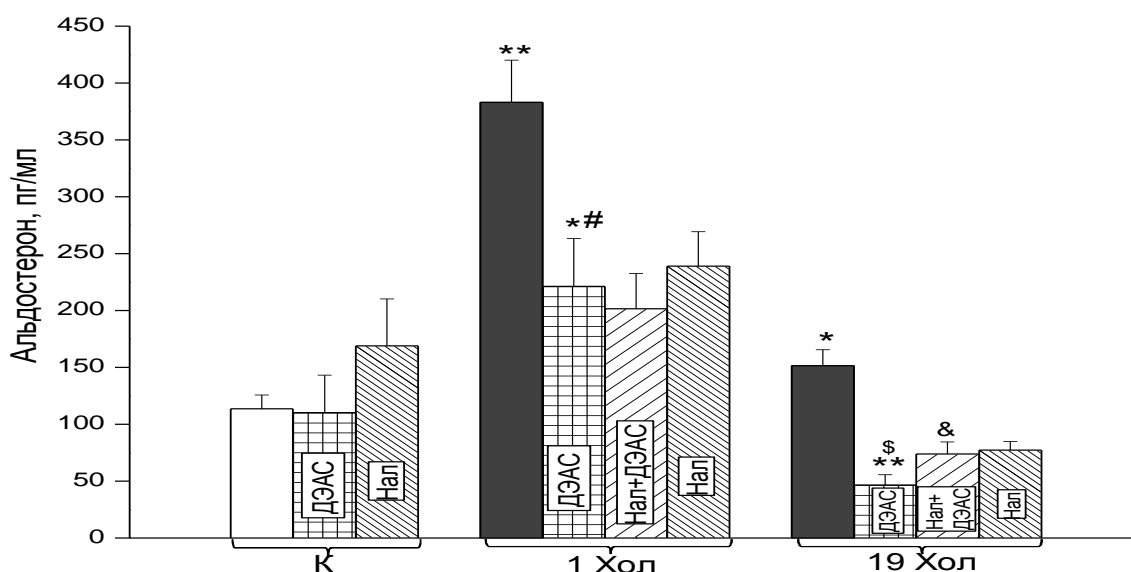
Полученные результаты свидетельствуют (рис. 1), что повышение артериального давления ( $P < 0,04$ ), достигаемое у крыс в условиях стресса, вызванного получасовой рестрикцией подавлялось ( $P < 0,01$ ), на фоне введения животным ДЭАС (30 мг/кг). То есть, ДЭАС вызывал гипотензивный эффект при стресс-индуцируемом повышении артериального давления у крыс. При введении животным, для дополнительного контроля, растворителя ДЭАС, в данном случае дистиллированной воды, такого эффекта не выявлено. Данный гипотензивный эффект ДЭАС выявлен на крысах гипертензивной линии НИСАГ, являющейся экспериментальной моделью гипертензивной патологии по типу эссенциальной гипертензии (Маркель А.Л., 1985). Следовательно, это, установленное нами, действие ДЭАС можно расценивать как возможный лечебный эффект при такой патологии.

Для оценки механизма гипотензивного эффекта ДЭАС, мы определяли у крыс уровень альдостерона в условиях однократного и многократно повторяющегося холодового воздействия. Результаты показали (рис. 2), что уровень альдостерона повышался как после однократного ( $P < 0,001$ ), так и после многократно повторяющегося ( $P < 0,05$ ) воздействия. Но повышение уровня альдостерона после многократно повторяющегося холодового воздействия было достоверно ( $P < 0,001$ ) менее значительным, чем после однократного. Введение животным ДЭАС (30 мг/кг) вызывало достоверное подавление ( $p < 0,01$  в обоих случаях) индуцируемого холодовым воздействием повышения уровня альдостерона у крыс.



**Рис. 1. Уровень систолического артериального давления у крыс, влияние стрессорного воздействия рестрикцией и введения животным ДЭАС**

Условные обозначения: 1 – контроль (К); 2 – рестрикция; 3 – растворитель H<sub>2</sub>O на фоне рестрикции; 4 – ДЭАС на фоне рестрикции.



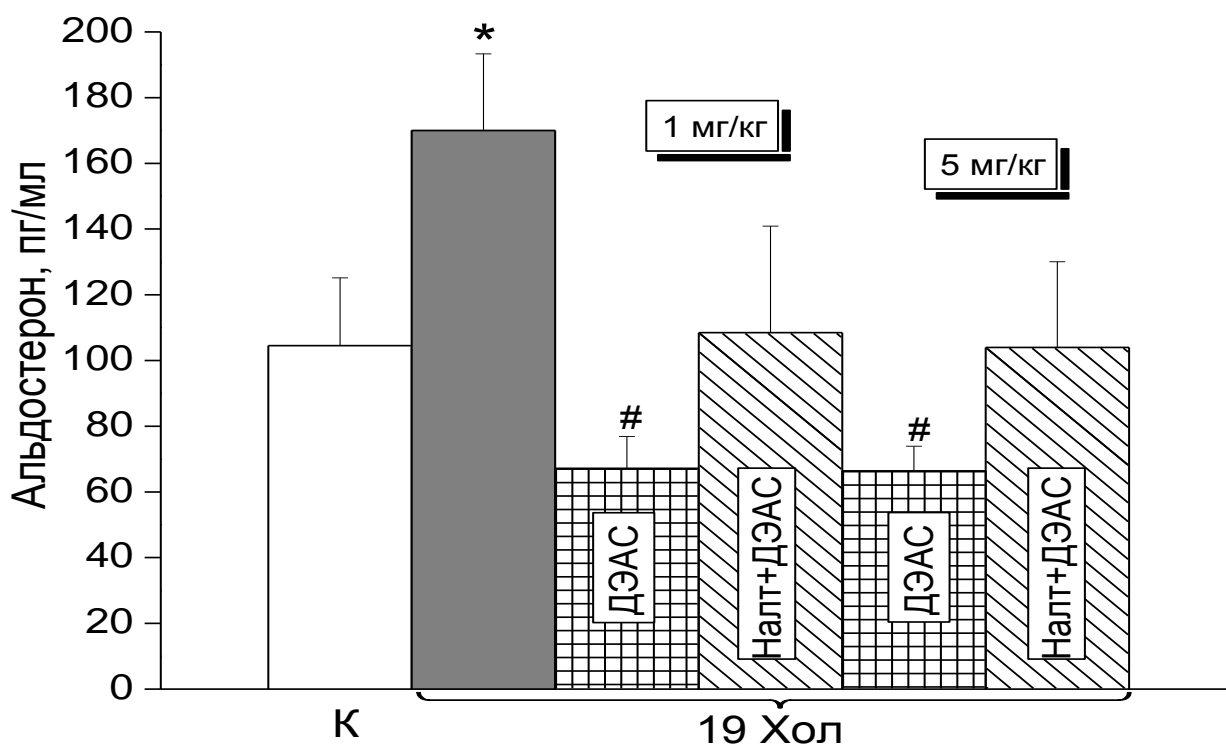
**Рис. 2. Содержание альдостерона в плазме крыс, влияние однократного и многократно повторяющегося холодового воздействия, введения животным ДЭАС, налтрексона и совместно налтрексона с ДЭАС**

Условные обозначения: К – контроль; 1 Хол – однократное холодовое воздействие; 19 Хол – многократно повторяющееся (19 дней) холодовое воздействие.

\*P=0,05; \*\*P<0,001 относительно контрольных крыс без введения им препаратов; #P<0,01 относительно подгруппы крыс «1 Хол» без введения препаратов; \$P<0,01 относительно подгруппы крыс «19 Хол» без введения препаратов; &P=0,05 относительно подгруппы крыс «19 Хол» с введением ДЭАС.

Введение далее в наших опытах совместно с ДЭАС налтрексона в дозе 0,1 мг/кг, в которой он селективно блокирует  $\mu$ -опиоидные рецепторы (Benton D., 1985; Cover P.O., Buckingham J.C., 1987) ослабляло ( $p=0,05$ ) вызванное ДЭАС-подавляющее действие на уровень альдостерона только при многократно повторяющемся, но не однократном холодовом воздействии (рис. 2), указывая на то, что данный эффект ДЭАС реализуется через  $\mu$ -опиоидные рецепторы, по крайней мере при многократно повторяющемся холодовом воздействии. При однократном холодовом воздействии отмечаемое ДЭАС-подавляющее действие на уровень альдостерона осуществляется, минуя  $\mu$ -опиоидный механизм. Можно думать, что показанный выше гипотензивный эффект ДЭАС осуществляется, в частности, путем подавления стрессогенного повышения уровня гипертензивного гормона альдостерона, с реализацией через  $\mu$ -опиоидные рецепторы, по крайней мере, в условиях многократно повторяющегося воздействия.

Для оценки возможной зависимости выявленного альдостерон-лимитирующего эффекта от дозы вводимого животным ДЭАС при многократно повторяющемся воздействии, мы использовали его, помимо 30 мг/кг, также в дозах 1 и 5 мг/кг (рис. 3) и получили тот же эффект: ДЭАС достоверно ( $P<0,02$  в обоих случаях) снижал повышенный холодовым воздействием уровень альдостерона, а совместное применение налтрексона и ДЭАС нивелировало отмечаемое лимитирование уровня альдостерона, подтверждая, что эффект ДЭАС и в этом случае реализовался через  $\mu$ -опиоидные рецепторы. То есть, ДЭАС в пределах применяемых доз: 1, 5 и 30 мг/кг оказывал при многократно повторяющемся холодовом воздействии альдостерон-лимитирующий эффект с участием  $\mu$ -опиоидных рецепторов.



**Рис. 3. Влияние введения животным ДЭАС в дозах 1 и 5 мг/кг и совместно ДЭАС с налтрексоном на содержание альдостерона в плазме у крыс при многократно повторяющемся холодовом воздействии**

\* $P=0,05$  относительно контроля (К); # $P<0,02$  относительно подгруппы крыс с многократно повторяющимся холодовым воздействием (19 Хол) без введения им препаратов.

## **Выводы**

1. ДЭАС оказывает гипотензивный эффект в стрессогенной ситуации.
2. ДЭАС подавляет повышение уровня альдостерона (альдостерон-лимитирующий эффект) при однократном и многократно повторяющемся холодовом воздействии.
3. При многократно повторяющемся, но не однократном, холодовом воздействии альдостерон-лимитирующий эффект ДЭАС реализуется через  $\mu$ -опиоидные рецепторы.
4. Все примененные дозы ДЭАС: 1 мг/кг, 5мг/кг и 30мг/кг, – оказывают равнозначный альдостерон-лимитирующий эффект, осуществляемый через  $\mu$ -опиоидные рецепторы.

## **Библиографический список**

1. Маркель А.Л. Генетическая модель индуцируемой стрессом артериальной гипертонии // Известия АН СССР. Сер биол. 1985. № 3. С. 466–469.
2. Обут Т.А., Обут Е.Т., Маркель А.Л. Гипотензивное средство. Патент №214280 2RU, 20. 12. 1999. С. 1–8.
3. Обут Т.А. Андрогены в адаптации организма: биологическая значимость надпочечниковых андрогенов. Новосибирск: Изд-во Art Avenue, 2004. 104 с.
4. Овсякова М.В., Обут Т.А. Физиологические эффекты дегидроэпиандростерон-сульфата через  $\mu$ -опиоидные рецепторы при стрессогенных воздействиях. Новосибирск: Изд-во Омега Принт, 2011. 147 с.
5. Baulieu E.-E. Neurosteroids: of the nervous system, by the nervous system, for the nervous system // Rec. Prog. Horm. Res. 1997. V. 52. P. 1–32.
6. Benton D. Mu and kappa opiate receptor involvement in agonistic behaviour in mice // Pharmacol. Biochem. Behav. 1985. V. 23. P. 871–878.
7. Cover P.O., Buckingham J.C. J. Effects of selective opioid-receptor blockade on the hypothalamo-pituitary-adrenocortical responses to surgical trauma in the rat / P.O. Cover, J.C. Buckingham // J. Endocrinol. 1989. V. 121. P. 213–220.
8. Francesconi R., Mager M. Acute heat/exercise stress in rats: effects on fluid and electrolyte regulatory hormones // Experientia. 1983. V. 39 (6). P. 581–583.
9. Wolf O.T., Kirschbaum C. Actions of dehydroepiandrosterone and its sulfate in the central nervous system: effects on cognition and emotion in animals and humans // Brain Res. Rev. 1999. V. 30. P. 264–288.
10. Yoo A., Harris J., Dubrovsky B. Dose-response study of dehydroepiandrosterone sulfate on dentate gyrus long-term potentiation // Experimental. Neurol. 1996. V. 137. P. 151–156.

Чикова О.Л., Захаров А.П., Костюкевич С.В.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
olyshka80@mail.ru

## **ПРИЧИНЫ, МЕХАНИЗМ, ДИАГНОСТИКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ НАРУШЕНИЙ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И РЕЧЕВАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ НА ПРИМЕРЕ РАБОТНИКОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

По данным Всемирной Организации Здравоохранения в России в среднем регистрируется ежегодно более 45 000 инсультов. В России инсульт занимает первое место среди причин инвалидности – 80 %.

Особую клиническую сложность представляют пациенты с последствиями инсульта и черепно-мозговой травмы при поражении головного мозга. По далеко не полным данным в России ежегодно регистрируется около 400 тыс. человек перенесших инсульт, 30 % из них умирает. Из оставшихся в живых примерно 40 % страдают нарушениями высших психических функций, в том числе речи, которые, как правило сочетаются с психическими расстрой-

ствами и нарушениями движений в конечностях, что в большинстве случаев приводит к тяжелой инвалидизации. Как правило, пациенты не только теряют трудоспособность, они не в состоянии себя обслуживать, дезорганизуют жизнь всей семьи, поскольку требуют за собой от стороны родственников постоянного надзора и ухода.

Наиболее остро стоит проблема сохранения здоровья работников на предприятиях нефтепереработки, подверженных воздействию неблагоприятных химических и физических факторов, а также стресса, который обусловлен риском возникновения пожаро- и/или взрывоопасной ситуации, приобретает особую актуальность в связи с выявленной нами профессиональной заболеваемостью органов кровообращения (Захаров А.П., 2012г.).

В результате социально-гигиенического мониторинга была выявлена зависимость заболеваемости органов кровообращения от концентрации бензена, продукт метаболизма которого, хинон, нарушает систему дыхания операторов.

В тоже время работники администрации предприятия на всех уровнях управления, несмотря на практически одинаковое поступление вредных веществ, большей степени подвержены поражению центральной нервной системы. В большей степени по сравнению с операторами у них выявлены церебральные нарушения, которые проявляются в изменениями когнитивных функций. Эти церебральные осложнения вызывали нарушение мозгового кровообращения в форме инсульта, или нарушения интеллектуальной функции проявляющегося в виде нарушений мышления, речи, трудностей с концентрации внимания на узловых моментах технологии.

Для профилактического обследования работникам проводили диагностику когнитивных функций, методом вызванных потенциалов на оборудовании фирмы General Electric Logic 9, а также нейропсихологическое тестирование которое предполагало определение: динамики психической деятельности, оперативной и долговременной памяти. Также осуществляли оценку состояния функций внимания, памяти, интеллектуальной и динамической составляющих высшей нервной деятельности работников управления технологическими процессами предприятия нефтепереработки. При анализе выявленных качественных особенностей оценивали по шкале степень выраженности нарушений и возможность их коррекции (Глозман Ж.М., 1999).

В соответствии с принципами концепции трех функциональных блоков головного мозга (Лурия А.Р., 1973) учитывали такие нейродинамические характеристики, как замедленность темпа принятия управленческих решений, колебания внимания и умственной работоспособности, трудности переключения с анализа работы одного оператора на другого, истощаемость возможности контроля и регулирования за выполнением распоряжений.

Для установления взаимосвязи между воздействием химических факторов и/или церебральных нарушений и формированием адаптивной реакции работников с различным типом гемодинамики необходимо рассмотреть физико-химический механизм ишемического инсульта, возникновение которого обусловлено закупоркой артерий образовавшимся тромбом.

Возникновение тромба тесно связано с потерей кинетической или агрегативной устойчивости таких форменных элементов крови, как эритроциты, лейкоциты и тромбоциты, которое обусловлено снижением величины электрокинетического или термодинамического потенциала, а также для частиц с молекулярным стабилизатором солиubilизацией метаболитов токсикантов в крови.

Клиническая лабораторная диагностика крови предоставляет возможность прогнозировать возможность нарушений кровообращения, включая повреждения эритропоэза, ускоренный распад эритроцитов в форме анемий, заболевания печени как источника белков

плазмы крови, а также такие повреждения кровеносных сосудов, как тромбозы, атеросклероз, геморрагической инсульт.

При нарушениях кровообращения в форме тромбозов возрастает поступление альбумина в межклеточное пространство вследствие замедления тока крови.

С биохимической точки зрения свертывание крови представляет каскад молекулярных процессов, приводящий к возникновению тромба на месте повреждения. На межклеточном матриксе стенки сосуда сорбируются тромбоциты, при этом форма их изменяется, на поверхности они выделяют гидрофильные вещества с высокой поверхностной активностью, которые обеспечивают рост полимолекулярного тромбоцита в виде пробки, содержащего и некоторое количество эритроцитов. Поскольку в тромбообразовании участвуют более 13 факторов от фибриногена до прекалликреина и механизм их воздействия изучен не полностью, лавинообразное образование тромба при воздействии внешних факторов изучено недостаточно.

Инвалидизация работоспособного населения в следствии инсульта, также обуславливается распадом речевого мышления – афазией. Восстановление речи при афазии представляет собой одну из наиболее актуальных проблем реабилитации постинсультных больных.

Афазия [а + греч. phasis речь] – полная или частичная утрата речи, обусловленная поражением коры доминантного полушария головного мозга при отсутствии расстройств артикуляционного аппарата и слуха (Селиверстов В.И., 1997).

Отечественный нейропсихолог Лурия А.Р. при исследовании пациентов с огнестрельными ранениями обнаружил, что при различной локализации поражения коры головного мозга наблюдаются различные симптомы выпадения речевой функции, которые имеют тенденцию к спонтанной частичной компенсации. Соответственно локализации поражения он выделил шесть форм афазий: моторную афферентную, моторную эфферентную, динамическую, сенсорную акустико-гностическую, сенсорную акустико-мнестическую и семантическую. При этом наблюдаются расстройства не только устной, но и письменной речи.

Моторные формы афазии наблюдаются при поражении передних отделов коры головного мозга. Характеризуются первичными нарушениями экспрессивной речи, которые в силу системного характера афазического расстройства вызывают вторичные нарушения импессивной речи.

Моторная афферентная форма возникает при повреждении постцентральных отделов коры головного мозга, при этом основным неврологическим симптомом является кинестетическая апраксия – потеря способности оценивать движение в пространстве. Соответственно ядром речевой патологии выступает проблема актуализации артикулем, выражающаяся в литеральных и вербальных парафазиях. Под влиянием слухового контроля пациент пытается произносить правильно, что приводит к «апраксическим поискам» – многократным попыткам повторения языковых единиц. В грубых случаях возможность внятного артикулирования отсутствует. Дефекты затрагивают не только устную, но и письменную речь. В то же время письмо улучшается при проговаривании.

Моторная эфферентная форма (афазия Брока) наблюдается при повреждениях нижней премоторной области левого полушария. Центральным неврологическим симптомом выступает дефект контроля за временной организацией движений, появляются трудности переключения от одних элементов движений к другим – персеверации. Речевые персеверации выступают ведущим расстройством при данной форме афазии. При этом проявляется еще один характерный симптом – дефицит предикативных элементов высказывания, приводящий к телеграфному стилю. В чтении также распадается кинетическая мелодия, в графических пробах выражены персеверации. При грубых дефектах речь отсутствует.

Динамическая афазия проявляется при повреждении префронтальной коры мозга. Ведущими неврологическими симптомами являются дефекты программирования деятельности и контроля за реализацией программ. В тяжелых случаях пациент инактивен, либо демонстрирует «полевое поведение». Дефекты планирования высказывания приводят к утрате намерения высказываться, соскальзыванию на побочные ассоциации. Характерны системные perseverации с воспроизведением двигательных программ. В речи затруднено развертывание высказывания.

Сенсорные формы афазии предполагают первичные нарушения импрессивной речи, влияющие на экспрессивную речь. Эти формы обусловлены органическими поражениями среднезадних отделов коры левого полушария мозга.

Сенсорная акустико-гностическая афазия (афазия Вернике), наблюдающаяся при повреждении нижних височных отделов коры, обусловлена распадом фонематической системы языка, что приводит к неспособности анализировать речевой поток. Затруднена дифференциация фонем, определение их количества и последовательности. В грубых случаях понимание речи отсутствует. В экспрессивной речи отражается состояние фонематической системы: речь превращается в «словесный салат» с перемешанными осколками искаженных слов. В легких случаях на первый план выступают вербальные парафазии. Характерен дефицит номинативной функции, компенсируемый воспроизведением ассоциативно связанного речевого и неречевого материала, предикаты актуализируются лучше. Дефекты распространяются на письменную речь.

Сенсорные формы всегда сопровождаются амнестическими явлениями, но при акустико-мнестической форме это составляет ядро речевого дефекта. Эта форма имеет место у пациентов с поражением среднезадних отделов височной коры. Наблюдается контраст между зрительной и слуховой памятью, особенно страдает слухоречевая память. Пациенты не удерживают в памяти языковые элементы, что существенно влияет на понимание речи. В собственной речи амнестические явления приводят к многочисленным паузам, потере связности высказывания, вербальным парафазиям. Предикативные элементы высказывания актуализируются лучше, чем номинативные.

Семантическая афазия образуется при поражении зоны на границе теменной, височной, затылочной областей. При этом страдает оценка пространственных и временных отношений, что сказывается на потере пространственной и временной ориентировки. В речи нарушается понимание и воспроизведение предложно-падежных конструкций, наречий, местоимений. Грубо страдает сложный синтаксис (Лурия А.Р., 98-143)

Организация специализированной помощи больным с нарушениями речи и других высших психических функций органического и функционального генеза, внедрение принципов комплексной системы лечения и реабилитации – неотложная задача как для врачей-неврологов, так и для дефектологов.

Логопед (дефектолог) – специалист с высшим педагогическим дефектологическим образованием по специальности логопедия, владеющий методами нейропсихологического обследования больных с нарушениями речи и других высших психических функций, индивидуального и группового восстановительного обучения, теоретическими и практическими знаниями в области дефектологии (Зуева Л.Н., Шевцова Е.Е, 2005)

В этиологии афазии на первый план выступают нарушения мозгового кровообращения. Сложность речевого расстройства зависит от локализации поражения, от особенностей патофизиологических процессов в головном мозге и, в известной степени, от культурного уровня больного. В следствии чего возможны расстройства речи различных форм и степеней

от незначительных затруднений в артикуляции или назывании предметов до полной потери понимания речи или невозможности выражения мысли развернутым предложением.

Известно, что при афазии наступает дефицит лексики и ее качественные изменения: нарушение многозначности слова, отчуждение его значения смысла, изменение частотности слова, нарушение его грамматических функций, повторения и т.д. Все эти нарушения лексики являются одним из условий нарушения коммуникативной функции речи, а также влияют на состояние вербального мышления.

Приемы восстановительной терапии дифференцируются в зависимости от сущности нарушения речи и в значительной степени имеют «пусковое» значение. Так, восстановление речи, будучи «запущено» извне, в дальнейшем протекает наиболее целесообразно и динамично. Иногда восстановление нарушенных речевых функций в силу определенных клинических особенностей происходит спонтанно и не требует длительного логопедического вмешательства. В других случаях при различных формах острого нарушения мозгового кровообращения или травме нарушения речевых функций оказываются стойкими, требующими для своего преодоления специальной работы.

В логопедической работе основополагающим является коррекционно-восстановительное обучение, направленное на восстановление нарушенных как речевых, так и неречевых функций. В основе этого обучения лежит опора на сохранное звено функции и перестройка всей функциональной системы.

Поскольку целью восстановительного обучения при афазии является восстановление фразовой речи как основной единицы речевого общения, то на определенном коррекционно-восстановительном этапе для развития и обогащения слов, грамматического строя речи недостаточно понимания значений отдельных слов, необходимо объединение их в законченное связное предложение на основе смысловой и грамматической схемы, используя словесный материал сюжетной картинки.

В восстановительной работе первоначально используются различные приемы растормаживания речи. В этих приемах логопед пытается актуализировать наиболее упроченный речевой материал: речевые ряды, пение, имена родных и близких, бытовую и профессиональную лексику. Для эфферентной моторной афазии эффективен прием договаривания пословиц и популярных фраз. Воспроизведению речевого материала способствуют стандартные коммуникативные ситуации, актуализация предмета высказывания в неречевой деятельности. При акустико-гностической афазии на начальном этапе необходимо затормозить логорею пациента путем перевода его на невербальное общение.

Далее работа ведется в соответствии с формами афазии. Сначала содержание речи отрабатывается в неречевой деятельности: используется конструирование рисование, различные виды классификации, определение последовательности нарисованных событий и т.п. При эфферентной афазии проводится система упражнений на восстановление номинативной функции путем многократного повторения слов в разных контекстах. Артикуляционный праксис восстанавливается с опорой на слуховое, визуальное, тактильное восприятие артикуляции.

При эфферентной форме акцент делается на динамике фразы: отрабатываются предикаты и глагольные словосочетания, синтаксирование фраз с помощью схем.

Персеверации преодолеваются за счет замедленного напевного произношения. При динамической афазии восстановление планирующей функции и контроля за ее реализацией проводится с использованием внешних опор, синтаксического анализа текста.

Восстановление понимания речи при акустико-гностической афазии начинается с восприятия интонационного оформления речевого материала, далее восстанавливается понима-



ние отдельных слов и фраз путем многократного повторения в разных контекстах. Важным является дозирование речевого материала для профилактики симптомов отчуждения смысла слов, наступающих при слуховом утомлении.

При акустико-мнестической афазии ведущую роль играет многократное воспроизведение речевого материала с укреплением ассоциативных связей. Восстановление речи при семантической афазии предполагает акцент на отработке пространственных отношений, логических связей в окружающем и их отражении в речи, даются упражнения на синтаксический разбор словосочетаний, предложений, текстов. Для восстановления связной речи применяется разнообразный наглядный материал, в том числе серии сюжетных картин (Смирнова И.А., 2014).

В 1998 г. кафедрой профессиональных болезней СПбГМА им. И.И. Мечникова разработаны методические рекомендации МЗ РФ «Методы обследования системы кровообращения при организации профилактических медицинских осмотров работников вибро- и шумоопасных профессий», позволяющие выявлять изменения в гемодинамике работающих, в том числе и работников управления технологическими процессами градообразующего предприятия. Однако, остается нерешенной на достаточном уровне актуальная проблема восстановления работоспособности лиц с нарушениями интеллектуальной функции, проявляющейся в виде нарушений мышления и речи, что требует разработки инновационной технологии восстановления этих жизненно необходимых трудовых функций.

#### **Библиографический список**

1. Глозман Ж.М. Количественная оценка данных нейропсихологического обследования/Ж.М. Глозман. – М.: Центр лечебной педагогики, 1999. – С.26–29
2. Захаров А.П., Элиович И.Г., Нехорошев А.С. и др. Факторы производственной среды и оценка риска здоровью работающих на примере градообразующего предприятия по нефтепереработке//Профилактическая медицина – 2012. – Материалы научной конференции 28 ноября 2012г. / Под ред. А.В. Силина. – СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова. – С.239
3. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека. – СПб.: Питер, 2008. – С.98–143.
4. Лурия А.Р. Основы нейропсихологии/ А.Р.Лурия. – М.: Медицина, 1973. – С.151
5. Настольная книга логопеда: справ.-метод. пособие / авт. – сост. Л.Н.Зуева, Е.Е.Шевцова. – М: АСТ: Астрель: Профиздат, 2005. – С.15.
6. Понятийно-терминологический словарь логопеда / Под ред. В.И.Селиверстова. – М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 1997. – С.59.
7. Смирнова И.А. Логопедия: Иллюстрированный справочник/И.А.Смирнова. – СПб.: КАРО, 2014. – С.184–201.

Сарыг С.К., Будук-оол Л.К.  
Россия, г. Кызыл  
s.k.sailyk@mail.ru

#### **ОСОБЕННОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВАРИАЦИОННОЙ ПУЛЬСОМЕТРИИ У СТУДЕНТОВ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**

Изучение адаптивных механизмов у студентов, проживающих в различных эколого-климатических условиях, представляет особый интерес, поскольку обучение в вузе протекает на фоне природно-экологического и социального прессинга, а образ жизни чреват отрицательными последствиями для их здоровья в дальнейшем.

Республика Тува расположена в географическом центре Азии на юге Восточной Сибири, в верховьях реки Енисей и характеризуется дискомфортными природными условиями проживания, и по особенностям климата она не имеет аналогов в России (Балакина Г.Ф.,

1998). Регион заселения отличается экстремальными климатическими условиями. Основные факторы, определяющие своеобразие климата, это: географическая широта территории, удаленность от морей и океанов, высота над уровнем моря, сложность орографии, особенности рельефа, направление горных хребтов. Наиболее главная черта климата региона – это резкая континентальность и недостаточная увлажненность, которая обусловлена, главным образом, удаленностью от морей и океанов, чем и определяется характер воздушных течений над ней.

Тува представляет собой гористый регион с чередованием горных хребтов и межгорных котловин. Около 80 % территории республики занимают горы, и лишь оставшаяся её часть – равнинные степные участки. Горы играют роль стены, изолирующей от внешних климатических изменений, определяя климат республики как резко континентальный – морозная, безветренная зима.

Для оценки вегетативной регуляции сердечного ритма, функционального состояния и адаптационных возможностей организма студентов достаточно широко используются методы анализа variability сердечного ритма (ВСР). Анализ ВСР является методом оценки состояния механизмов регуляции физиологических функций в организме человека, в частности, общей активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы (Агаджанян Н.А., 2007).

Физиологическая оценка ВСР как результата деятельности регуляторных систем, обеспечивающих поддержание гомеостаза и приспособление организма к изменениям условий окружающей среды, основывается на концепции о сердечно-сосудистой системе как индикаторе адаптационных реакций всего организма (Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997).

**Цель исследования** – выявление особенностей вегетативных реакций организма у студентов Республики Тыва.

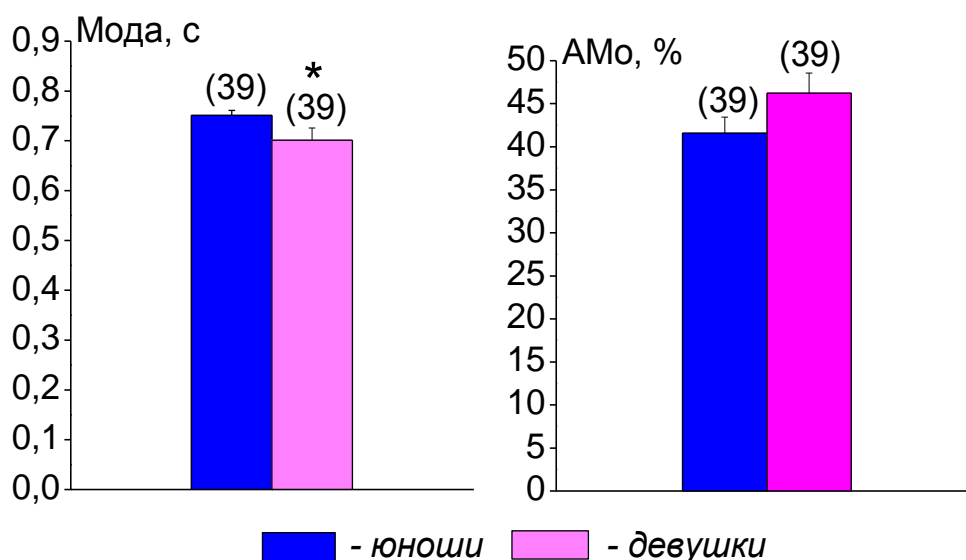
**Методика исследования.** Исследование показателей кардиоинтервалографии (КИГ) проводилась на студентах Тувинского государственного университета в возрасте – 17–25 лет. Обследовано 78 студентов, в том числе юношей – 39, девушек – 39.

Параметры ВСР изучались в положении стоя 6 мин (ортостатическая проба). Изучены некоторые показатели КИГ:  $M_0$  (мода);  $AM_0$  (амплитуда моды – процент кардиоинтервалов RR, соответствующий значению моды);  $BP$  (вариационный размах – разность между длительностью наибольшего и наименьшего RR-интервала);  $IBP$  – индекс вегетативного равновесия ( $IBP=AM_0/BP$ );  $ПАПР$  – показатель адекватности процессов регуляции ( $ПАПР=AM_0/M_0$ );  $ВПР$  – вегетативный показатель ритма ( $ВПР=1/M_0 \times BP$ );  $ИН$  – индекс напряжения регуляторных систем ( $ИН=AM_0/2 \times BP \times M_0$ ).

В работе использовали компьютерный пакет статистических программ SPSS 11,5. Статистическую обработку результатов проводили, применяя  $t$ -критерий Стьюдента. Данные представлены в виде  $M \pm m$ . Различия считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

**Результаты исследования.** При проведении ортостатической пробы значение  $M_0$  у девушек ( $0,70 \pm 0,14$ ) несколько снижен по сравнению с юношами ( $0,75 \pm 0,14$ ) ( $p < 0,05$ ). Значение  $AM_0$  у юношей ( $41,5 \pm 1,87$ ) и девушек ( $46,2 \pm 1,72$ ) (рис. 1) находились в интервале вегетативного равновесия, что соответствует литературным данным (Баевский Р.М., нов Г.Г., 2001).

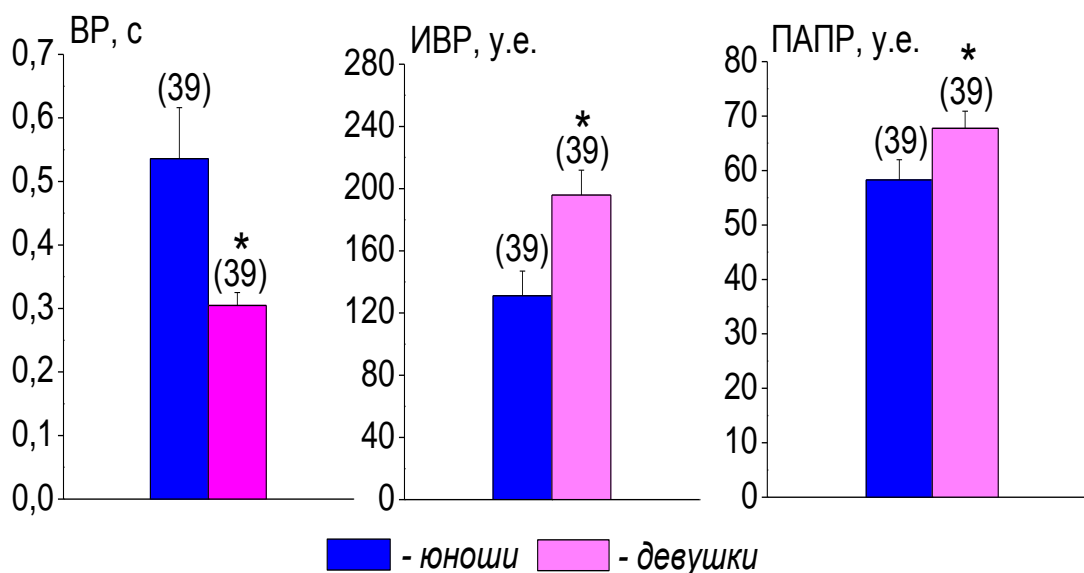
$BP$ , указывающий на степень влияния парасимпатической нервной системы на кардиоритм, изменялся у девушек и находился в пределах  $0,30 \pm 0,02$ , по сравнению с юношами ( $p < 0,05$ ).



**Рис. 1. Значения моды и амплитуды моды у студентов при выполнении ортостатической пробы**

**Примечание:** \* –  $p < 0,05$  – по сравнению с юношами.

Значение показателя ИВР проявлял тенденцию к повышению у девушек ( $195,8 \pm 18,4$ ) по сравнению с юношами ( $131,0 \pm 15,8$ ), что указывает на преобладание симпатической регуляции сердечной деятельности. ПАПР проявлял тенденцию к повышению у девушек  $67,7 \pm 3,21$  ( $p < 0,05$ ) по сравнению с юношами  $58,2 \pm 3,70$ , что также является отражением умеренного повышения функционального состояния симпатического отдела вегетативной нервной системы (рис. 2).



**Рис. 2. Значения вариационного размаха, индекса вегетативного равновесия и показателя адекватности процессов регуляции у студентов**

**Примечание:** \* –  $p < 0,05$  – по сравнению с юношами.

ВРП была повышена у девушек  $5,86 \pm 0,41$  ( $p < 0,05$ ), что указывает на смещение вегетативного баланса в сторону симпатической регуляции сердечного ритма (табл. 1).

Таблица 1

## Вегетативный показатель ритма сердца и индекса напряжения у студентов

Параметр	Юноши (n=39)	Девушки (n=39)
ВПП, у.е.	4,13±0,43	5,86±0,41*
ИН, у.е.	95,0±13,2	144,8±14,4*

**Примечание:** \* –  $p < 0,05$  – по сравнению с юношами.

ИН регуляторных систем характеризует активность механизмов симпатической регуляции и отражает суммарную активность симпато-адреналовой системы. В норме ИН колеблется в пределах 80-150 усл. ед. [Баевский Р.М., Иванов Г.Г., 2001]. Этот показатель чрезвычайно чувствителен и отражает тонус симпатической нервной системы. Средние значения ИН у девушек повышены (144,8±14,4) по сравнению с юношами (95,0±13,2) ( $p < 0,05$ ) (табл. 1), что указывает на повышение степени централизации управления сердечным ритмом и повышение мобилизации функциональных резервов организма, связанную с повышением активности симпатического отдела.

Таким образом, установленные вариации изученных показателей вегетативной регуляции сердечного ритма свидетельствуют о большем влиянии симпатического звена на сердечный ритм у девушек. Особенности процесса адаптации могут быть обусловлены с одной стороны исходным функциональным состоянием, а с другой – особенностями, включающие функциональные характеристики, отражающие этнический и природно-климатический аспект.

#### Библиографический список

1. Агаджанян Н.А., Батоцыренова Т.Е., Северин А.Е. и др. Сравнительные особенности вариабельности сердечного ритма у студентов, проживающих в различных природно-климатических регионах // Н.А. Агаджанян, Т.Е. Батоцыренова, А.Е. Северин и др. Физиология человека, 2007. №. 33. (6). – С. 66–70.
2. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем: методические рекомендации // Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов. Вестник аритмологии, 2001. № 24. – С. 65–86.
3. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний // Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.; Медицина, 1997. – 235 с.
4. Балакина Г.Ф. Развитие хозяйственного комплекса и социальной сферы в Республике Тува в период реформ // Г.Ф. Балакина. Круг знания: научно-информационный сборник. – Кызыл: ТУВИКОПРСОРАН, 1998. Вып. 1. – С. 5–9.

Григорьева Е.В., Храмова Ю.С.

Россия, г. Екатеринбург

ekaterina6492@gmail.com, hramtsova15@mail.ru

#### СПЕРМАТОГЕНЕЗ У КРЫС ПРИ НАРУШЕНИИ ГЕМАТОТЕСТИКУЛЯРНОГО БАРЬЕРА НА ФОНЕ СТИМУЛЯЦИИ МАКРОФАГОВ

С каждым годом во всем мире проблема мужского бесплодия приобретает все большую медицинскую и социальную значимость, поскольку в настоящее время до 15% браков являются бесплодными. Причем значительная часть причин бесплодия супругов (30–35%) приходится на долю нарушений сперматогенеза (1).

В норме развитие сперматогенных клеток обеспечивается наличием гематотестикулярного барьера (ГТБ) между семенными канальцами и кровеносными сосудами (4), основой

которого являются клетки Сертоли. Повреждение ГТБ открывает для иммунной системы доступ к ткани яичка, являющейся носителем антигенов, к которым в организме не выработана иммунологическая толерантность. Как следствие возникают так называемые аутоиммунные реакции против клеток семенных канальцев (2,3). В экспериментальной модели повреждения ГТБ чаще всего используют соли кадмия, поскольку их воздействие вызывает разрушение контактов между клетками Сертоли.

В настоящее время показано, что макрофаги являются важным компонентом в регуляции регенераторных процессов в различных органах и тканях. Макрофаги обеспечивают апоптоз, а также играют ключевую роль в процессах репаративной регенерации (6). Однако вопрос участия данных клеток в восстановлении иммунопривилегированных органов, к которым относятся семенники, остается открытым.

В связи с этой целью исследования является изучение влияния активации макрофагов на состояние сперматогенеза при нарушении ГТБ хлоридом кадмия.

Исследование проведено на 35 беспородных половозрелых самцах крыс массой 200–400 г.

Экспериментальные животные в условиях опыта были распределены на 3 основные группы:

1) интактные животные

2) крысы, которым в бедренную мышцу вводили раствор  $\text{CdCl}_2$  в концентрации 1,75 мг/кг. Выбор концентрации  $\text{CdCl}_2$  осуществляли по предварительным экспериментам и на основании литературных данных (5).

3) крысы, которым в бедренную мышцу на фоне воздействия хлорида кадмия вводили иммуномодулятор «Галавит» в концентрации 2 мг/кг через день курсом 5 инъекций.

Механизм действия «Галавита» (Международное непатентованное название – аминодигидрофталазиндион натрия) связан с его способностью воздействовать на функционально-метаболическую активность макрофагов. Данный препарат нормализует функциональное состояние макрофагов, восстанавливает антигенпрезентирующую и регулирующие функции макрофагов.

Забор материала (семенники, периферическая кровь) производили на 1,7 и 14 сутки после воздействия. На гистологических препаратах семенников с помощью светового микроскопа измеряли различные функциональные показатели, по которым проводили оценку репаративных процессов. Анализ периферической крови проводили на гематологическом анализаторе.

Статистическую обработку данных проводили с использованием непараметрических методов статистики («Statistica 6.1.») Сравнение групп выполняли с использованием критерия Манна-Уитни. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

В ходе эксперимента на ранние сроки наблюдается достоверное увеличение массы семенников по сравнению с группой интактных животных. Это, вероятно, связано с тем, что при повреждении ГТБ в семенниках наблюдаются воспалительные процессы, которые сопровождаются отеком. Воспаление способствует увеличению проницаемости кровеносных капилляров, в просветах между клетками эндотелия собираются белки плазмы крови и жидкость (вода и лимфатическая жидкость). Затем на 7 и 14 сутки после воздействия хлоридом кадмия начинается достоверное уменьшение массы семенников, обусловленное тем, что на смену воспалительным процессам приходят процессы деструкции семявыносящих канальцев.

Также о протекании в семенниках деструктивных процессов на поздние сроки свидетельствует достоверное уменьшение индекса сперматогенеза, что может быть связано с эли-

минацией поврежденных клеток из канальцев благодаря наличию остаточной фагоцитирующей популяции клеток и антиспермальных антител.

Одним из показателей регенераторной способности семенников является среднее число нормальных сперматогоний в канальце. В целом картина изменений данного показателя повторяет картину изменений предыдущего показателя. В связи с тем, что контакты между клетками Сертоли разрушаются при воздействии кадмия, угнетается трофика сперматогониев, понижается стимуляция их пролиферации, и они отмирают.

Помимо перечисленных показателей на развитие деструктивных процессов на поздние сроки указывает достоверное уменьшение спермацитогаммы, связанное с разрушением части клеток Сертоли в результате воздействия хлоридом кадмия.

Таким образом, можно утверждать, что некротические изменения в сперматогенном эпителии свидетельствуют о невозможности восстановления семенников после данного воздействия.

При введении иммуномодулятора «Галавит» на фоне воздействия  $CdCl_2$  были получены следующие результаты. На ранние сроки после воздействия показатель массы семенников остается на уровне интактного, т.к. «Галавит» регулирует синтез про- и противовоспалительных цитокинов. Однако на поздние сроки наблюдается достоверное уменьшение массы семенников, что обусловлено деструкцией семявыносящих канальцев.

В ходе исследования также было показано, что на поздние сроки некоторые показатели, такие как индекс сперматогенеза, количество нормальных сперматогониев и спермацитогамма практически сводится к нулю, что объясняется развитием некротических процессов в семенниках, а также разрушением контактов между клетками Сертоли.

На фоне стимуляции макрофагов препаратом «Галавит» в семенниках наблюдаются изменения аналогичные тем, что происходят в группе животных, не получавших лечение. Таким образом, можно сделать вывод, что проведенная активация макрофагов недостаточна для возможности восстановления семенников после данного вида нарушения гематотестикулярного барьера.

Помимо исследования гистологических препаратов семенников в эксперименте также проводился анализ периферической крови крыс. Было выявлено, что в обеих экспериментальных группах происходит достоверное увеличение концентрации лейкоцитов. Стоит предположить, что это обусловлено их активным участием сначала в воспалительных процессах, а затем и в хронических аутоиммунных процессах. Также наблюдалось увеличение концентрации лимфоцитов, поскольку они ответственны за развитие специфического иммунного ответа, наступающего после острой фазы воспаления. Эти клетки крови вырабатывают антитела к антигенам половых клеток, таким образом, обеспечивая хроническое протекание аутоиммунного процесса. Помимо этого в ходе исследования было показано, что у животных из обеих экспериментальных групп наблюдается моноцитоз и гранулоцитоз. Эта тенденция подтверждает наличие воспалительных и некротических изменений в семенниках. Достоверных различий по показателям изменения количества клеток «белой крови» между группой животных, получавших «Галавит», и группой, получавшей хлорид кадмия без лечения, нет.

Активация макрофагов препаратом «Галавит» в используемой дозировке не вызвала улучшения регенераторных процессов в семенниках. Таким образом, можно заключить, что макрофагальное звено иммунитета не справляется с повреждением семенника при воздействии хлорида кадмия в данной концентрации.

### Библиографический список

1. Ермишкин А.В. Фармакобиохимическая коррекция нарушений сперматогенеза при интоксикации хлоридом кадмия в эксперименте: диссертация / ГОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет им. академика И.П.Павлова МЗ РФ». Рязань, 2004. – С. 3–4.
2. Котельников А. В. Состояние защитной функции гистогематических барьеров гонад в постнатальном онтогенезе // Проблемы репродукции. 2004. №3. – С. 60–62.
3. Райцина С.С. Травма семенника и аутоиммунитет. М. : Медицина, 1975. – С. 183–185.
4. Тиктинский О.Л. Руководство по андрологии. М. : Медицина, 1990. – С. 267–281с.
5. Elkin N.D., Piner J.A., Sharpe R.M. Toxicant-induced leakage of germ cell-specific proteins from seminiferous tubules in the rat: relationship to blood-testis barrier integrity and prospects for biomonitoring // Toxicol Sci. 2010. №2.Vol. 117. – P. 439–448.
6. Stefater J.A., Shuyu R., Lang R.A. Metchnikoff's Policemen-Macrophages in Development, Homeostasis and Regeneration // Trends Mol. Med. 2011. №12.Vol. 17. – P. 743–752.

Фатеева Н.М.

Россия, г. Тюмень

fateevan@bk.ru

### АДАПТАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА К УСЛОВИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА КРАЙНЕМ СЕВЕРЕ

Здоровье человека в условиях Крайнего Севера подвержено влиянию сложного комплекса факторов как социального, так и геофизического характера. Известно, что воздействие на организм стрессорных факторов различного генеза вызывает развитие универсальных реакций, обуславливающих появление гиперкоагулемии (Агаджанян Н.А., Георгиева С.А., Гладилин Г.П., 1997; Агаджанян Н.А., Колпаков В.В., Фатеева Н.М., 1999).

Система гемостаза – одна из многих систем, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма. Вместе с тем, данная система при наличии ярко выраженного конечного результата функционирования – обеспечения жидкого состояния крови в сосудистом русле, обладает высокой лабильностью ее составляющих (Фатеева Н.М., 2004). Несмотря на то, что система гемостаза находится в тесной морфофункциональной взаимосвязи с сердечно-сосудистой системой, в проблеме их совместного функционирования как в норме, так и в условиях интенсивной производственной деятельности в различных экологических условиях остается ряд неясных и нерешенных вопросов (Агаджанян Н.А., 1997, Фатеева Н.М., 2004).

Таким образом, трудовая деятельность человека в условиях Крайнего Севера подвержена влиянию сложного комплекса факторов как социального, так и геофизического характера. В связи с этим, выяснение конкретных механизмов адаптации организма при производственных перемещениях является необходимым условием эффективной разработки средств контроля и профилактики развития патологии, а также возможности научного прогноза их отдаленных последствий при экспедиционно-вахтовой организации производства (Кривошеков, С.Г. , 1998; Фатеева Н.М., Колпаков В.В., 2011).

**Целью настоящего исследования** явилось изучение показателей гемодинамики, системы гемостаза, при адаптации к условиям экспедиционно-вахтовой производственной деятельности на Крайнем Севере.

**Материал и методы исследования.** Проведено обследование 138 рабочих вахтовых бригад с меридиональными перемещениями из климатической зоны средних широт (г. Тюмень – 57° 07'с.ш.) на Крайний Север (п. Харасавэй – 71° 11'с.ш.). Обследования проводились шесть раз в сутки в начале вахты (1–3 дня), середине – (30–35 дней) и конце вахтового цикла (55–60 дней). Все испытуемые мужчины предварительно проходили углубленное обследование и были признаны практически здоровыми (средний возраст 24,1±1,2 года).

Исследовали систему гемостаза методом электрокоагулографии. Количество тромбоцитов (Тц) в периферической крови определяли методом фазово-контрастной микроскопии (Балуда В. П., 1980).

Систему гемодинамики оценивали по показателям частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического (АДс) и диастолического (АДд) артериального давления в состоянии покоя, которые определяли общепринятыми методами. Дополнительно рассчитывали пульсовое давление (ПД), среднее динамическое давление (СДД), минутный объем (МОК) и ударный объем (УО) по Старру, сердечный индекс (СИ), периферическое сопротивление сосудов (ПСС).

Содержание в крови фосфолипидов (ФЛ) и их фракций (фосфатидные кислоты (ФК), кардиолипины (КЛП), фосфатидил-этаноламин (ФЭА), фосфатидилхолин (ФХ), фосфатидилсерин (ФС), сфингомиелин (СФМ), лизолецитин (ЛЛ) определяли с помощью метода тонкослойной хроматографии.

Методы вариационно-статистической обработки были реализованы специальным программно-математическим обеспечением на IBM.

**Результаты и их обсуждение.** Анализ результатов проведенного исследования при меридиональных перемещениях из средних широт Западной Сибири в условия Крайнего Севера и действии климатического контраста выявил у рабочих-вахтовиков три типа системных реакций физиологических показателей.

В начале вахты у рабочих с первым типом реакции наблюдалось повышение среднесуточных значений основных показателей гемодинамики. Так в состоянии покоя частота сердечных сокращений увеличилась до 80±0,16 уд/мин., или 114±0,12 %; АДс до 145,3±0,12 или 121±0,02 %; АДд–99,3±0,17 или 130±0,02 %; СДД–114,6±0,2 мм рт.ст. или 126±0,10 %; ПСС до 2037,9±10,0 дин/сек/см<sup>5</sup> или 124±0,30 %; (p<0,05) при относительном сохранении значений МОК. В системе гемостаза отмечалась незначительная гиперкоагуляция, характеризующаяся уменьшением значений общего времени свертывания крови и количества тромбоцитов, так показатель T=319±0,11 сек., что составило 84±0,09 % от исходных, а количество Тц = 223±0,314\*10<sup>9</sup> л, что составило 70±0,03 % от исходных значений.

Кроме этого повышалось содержание фосфолипидов (до 114±0,23 %) с равномерным увеличением содержания всех фракций, за исключением СФМ и ФС (КЛП – 138±0,44 %; ФЭА – 132±0,31 %; ЛЛ – 129±0,41 %; ФК – 121±0,28 %; ФС – 91,6±0,02 %; СФМ – 94,4±0,2 % от исходных (p<0,05).

К середине вахтового цикла для первого типа была характерна по сравнению с началом вахты относительная стабилизация значений показателей гемодинамики и гемостаза.

К концу вахты при первом типе реакции значения показателей гемостаза и гемодинамики стабилизировалась на новом функциональном уровне, приближаясь к исходным. Так значения ЧСС составили 110±0,13 %, АДс – 114±0,1 %, АДд – 108±0,21 %, СДД – 111±0,17 % от исходных (p<0,05), что соответствовало значениям середины вахты. Несколь-



ко увеличились показатели УО, МОК, СИ (до  $106\pm 0,29\%$ ,  $116\pm 0,17\%$ ,  $124\pm 0,84\%$  соответственно), а показатель ПСС снизился до  $95\pm 0,49\%$  от исходного ( $p<0,05$ ).

Параметры показателей свертывания крови к концу вахты у первой группы приближались к исходным и составляли  $T - 379\pm 0,26$  сек. или  $99,5\pm 0,11\%$ , а количество тромбоцитов –  $284\pm 0,27 \cdot 10^9$  л.

Снизилась концентрация в крови общего уровня ФЛ и их фракций (ФЛ –  $110\pm 0,2\%$ , КЛП –  $113\pm 0,48\%$ , ФС –  $101\pm 0,27\%$ , ЛЛ –  $105\pm 0,32\%$  от исходных,  $p<0,05$ ).

Таким образом, первый тип реакции организма на действие контрастных климатических и производственных условий характеризовался умеренным повышением артериального давления и незначительной тенденцией к гиперкоагуляции в начале вахты, активацией реакции ПОЛ и АОЗ мембран тромбоцитов, увеличением общего содержания фосфолипидов и выявлением десинхроноза I–II степени только в начальном периоде вахтового цикла, к концу вахты соотношение межсистемных показателей стабилизировалось ближе к исходным значениям средних широт.

Второй тип реакции в начале вахты характеризовался достаточно выраженной гипертензивной реакцией со стороны сердечно-сосудистой системы, подтверждением этого было повышение артериального давления крови – АДс –  $150,3\pm 0,42$ ; АДд –  $102\pm 0,04$  мм рт.ст.; ( $p<0,05$ ), что составило соответственно –  $125\pm 0,17\%$  и  $134\pm 0,18\%$  от исходных значений, а также снижение УО до  $84\pm 0,44\%$ , МОК до  $96\pm 0,23\%$  и СИ до  $97,6\pm 0,48\%$  ( $p<0,05$ ).

В системе гемостаза наблюдалась гиперкоагуляция ( $T$  составил  $276\pm 0,7$  сек или  $72\pm 0,01\%$  от исходного) с увеличением количества тромбоцитов до  $398\pm 0,5 \cdot 10^9$  л или  $124\pm 0,11\%$  ( $p<0,05$ ). Содержание общего количества фосфолипидов составило  $105\pm 0,29\%$  от исходного, что ниже в сравнении с данным периодом у представителей первой группы. Фосфолипидные фракции ФК и СФМ были снижены (до  $81,5\pm 0,48\%$  и  $72,4\pm 0,32\%$  соответственно), а содержание фракций ЛЛ, КЛП – повышено ( $145\pm 0,34\%$  и  $130\pm 0,28\%$  соответственно,  $p<0,05$ ).

В середине вахты при втором типе реакции в системе гемодинамики сохранялось гипертензивное состояние. По сравнению с началом вахты оставались высокими значения ЧСС =  $79,3\pm 0,45$  уд/мин, что составило  $113\pm 0,37\%$ , АДс =  $151\pm 0,56$  мм рт.ст. или  $125\pm 0,26\%$ , АДд =  $100,2\pm 0,4$  мм рт.ст. или  $131\pm 0,19\%$ , СДД =  $117,2\pm 0,52$  мм рт.ст. или  $129\pm 0,31\%$ , повысилось значение показателя ПД до  $116\pm 0,67\%$  от исходных ( $p<0,05$ ). В системе гемостаза наблюдалось сохранение свертывающего потенциала ( $T=334\pm 0,59$  сек.) с увеличением количества тромбоцитов до  $402\pm 0,6 \cdot 10^9$  л, что составило  $125\pm 0,09\%$  от исходных данных ( $p<0,05$ ).

Общее содержание ФЛ оставалось на уровне начала вахты (ФЛ –  $104,5\pm 0,28\%$ ), но концентрации фракций ФЛ изменялись неоднозначно. Так снижалось содержание ФХ, СФМ, ФК (соответственно до  $94\pm 0,27\%$ ,  $90\pm 0,33\%$ ,  $90\pm 0,24\%$ ,  $p<0,05$ ) и увеличивались фракции – КЛП, ФС, ФЭА, ЛЛ (соответственно до  $123\pm 0,42\%$ ,  $108\pm 0,6\%$ ,  $109\pm 0,3\%$ ,  $135\pm 0,22\%$ ,  $p<0,05$ ).

К концу вахтового цикла показатели гемодинамики оставались повышенными (ЧСС –  $81,6\pm 0,26$  уд/мин или  $116\pm 0,16\%$ , АДс –  $148,2\pm 0,39$  мм рт.ст. или  $123,5\pm 0,17\%$ ; АДд –  $95,7\pm 0,45$  мм рт.ст. или  $125\pm 0,25\%$ , СДД –  $113,2\pm 0,54$  мм рт.ст. составило  $124,6\pm 0,32\%$ , ПСС –  $115\pm 0,51\%$ , МОК –  $108\pm 0,25\%$  от исходных;  $p<0,05$ ). В системе свертывания крови со-

хранялась гиперкоагуляция ( $T=358\pm 0,75$  сек. или  $94\pm 0,03$  %,  $T_{ц}=388\pm 0,55\cdot 10^9$  л или  $121\pm 0,09$  % от исходных). При общем повышении содержания ФЛ к концу вахты (до  $115\pm 0,29$  %) увеличивалось содержание всех фракций за исключением ФС ( $90\pm 0,33$  %) и СФМ ( $85\pm 0,35$  %).

Таким образом, второй тип реакции организма характеризовался сохранением гипертензивного состояния на протяжении всей вахты, склонностью к гиперкоагулемии, а также существенными изменениями в спектре фосфолипидов (снижением содержания фосфатидных кислот и существенным увеличением фракций фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина, лизолецитинов и кардиолипинов).

При третьем типе реакции в начале вахты отмечалось выраженное повышение ЧСС до  $87\pm 0,5$  уд/мин., что соответствовало  $124\pm 0,44\%$  от исходных значений и снижение значений показателей артериального давления крови ( $A_{Дс}=116\pm 0,45$  мм рт.ст. или  $97\pm 0,35\%$ ,  $A_{Дд}=70\pm 0,389$  мм рт.ст. или  $92\pm 0,4\%$ ,  $C_{ДД}=85\pm 0,7$  мм рт.ст. или  $94\pm 0,55\%$ ;  $p<0,05$ ).

Одновременно с этим наблюдалось незначительное (до  $331\pm 0,59$  сек. или  $87\pm 0,13\%$  от исходного;  $p<0,05$ ) снижение показателя общего свертывания крови на фоне уменьшения количества тромбоцитов до  $283\pm 0,55\cdot 10^9$  л или  $88\pm 0,11\%$ . Содержание ФЛ по сравнению с исходными значениями увеличивалось незначительно (до  $103\pm 0,31\%$ ), а содержание фракций ФС, ФК, ЛЛ, ФЭА увеличилось до  $114\pm 0,38$ ;  $111\pm 0,4$ ;  $113\pm 0,82$ ;  $106,5\pm 0,9\%$  (соответственно); ( $p<0,05$ ).

К середине вахты у вахтовиков третьего типа реакции артериальное давление оставалось пониженным ( $A_{Дс}$  до  $110\pm 0,45$  мм рт.ст.,  $A_{Дд} = 72\pm 0,4$  мм рт.ст.;  $p<0,05$ ), а ЧСС сохранялась на высоких цифрах –  $94\pm 0,5$  уд/мин. ( $p<0,05$ ), что составило  $140\pm 0,46\%$  от исходных. При этом снижались значения интегральных показателей УО, МОК, СИ (до  $99\pm 0,58\%$ ,  $118\pm 0,49\%$ ,  $119\pm 1,33\%$  соответственно).

В системе гемостаза отмечалось увеличение общего времени свертывания крови до  $450\pm 0,73$ сек. или  $118\pm 0,18\%$  ( $p<0,05$ ) при значительном уменьшении количества тромбоцитов до  $198\pm 0,61\cdot 10^9$  л или  $62\pm 0,02\%$  ( $p<0,05$ ). Уровень содержания общих фосфолипидов по сравнению с началом вахты практически не изменялся ( $103\pm 0,31\%$  от исходных,  $p<0,05$ ).

К концу вахтового цикла сохранялись высокие цифры ЧСС до  $86\pm 0,5$  уд/мин или  $122,5\pm 0,51\%$  ( $p<0,05$ ), снижалось АД ( $A_{Дс}$  до  $100\pm 0,47$  мм рт.ст. или  $83\pm 0,26\%$ ,  $A_{Дд}=73\pm 0,5$  мм рт.ст. или  $96\pm 0,35\%$ ,  $P_{Д}-62\pm 0,82\%$ ,  $C_{ДД}-82\pm 0,6$  мм рт.ст. или  $90\pm 0,46\%$  от исходных ( $p<0,05$ ).

В системе гемостаза сохранялось понижение количества тромбоцитов до  $187\pm 0,82\cdot 10^9$  л или  $58\pm 0,04\%$  и повышение значений показателя общего времени свертывания крови до  $482\pm 0,6$ сек. или до  $126,5\pm 0,23\%$ , что свидетельствует о гипокоагулемии. Содержание ФЛ и фракций также снижалось, за исключением КЛП и ЛЛ (ФЛ до  $90\pm 0,11\%$ , ФК –  $96\pm 0,4\%$ , ФЭА –  $83\pm 0,38\%$ , ФХ –  $70\pm 0,43\%$ , ФС –  $84\pm 0,52\%$ , СФМ –  $85\pm 0,57\%$ , КЛП –  $126\pm 0,61\%$  и ЛЛ –  $112\pm 0,81\%$ ;  $p<0,05$ ).

Таким образом, третий тип реакции организма человека на перемещение в высокие широты и действие климатического контраста характеризовался гипотонией, склонностью к гипокоагулемии, развитием признаков астенического симптомокомплекса, снижением общего содержания фосфолипидов.

*Заключение.* Установление трех типов реакций физиологических показателей гемодинамики, гемостаза, фосфолипидов крови позволяет определить адаптивный ответ организма

на действие комплекса производственных и экологических факторов при экспедиционно-вахтовом труде в условиях Крайнего Севера.

Первый тип реакции определен режимом тренировки адаптационного процесса и характеризуется постепенным нарастанием функциональной активности и повышением экономичности работы физиологических систем за счет имеющихся резервов организма. При этом после перемещения из средних широт в условия Заполярья на начальном этапе в данной группе отмечалась внутрисистемная и межсистемная десинхронизация функций с разнонаправленными и неодновременными изменениями параметров системы гемодинамики, гемостаза и обмена фосфолипидов. Однако данное проявление ограничивалось только начальным периодом вахты. В дальнейшем наблюдалась стабилизация функциональных показателей и восстановление системной организации изучаемых систем. Поэтому данный тип реакции организма можно считать адаптивным.

Второй тип характеризуется гипермобилизацией физиологических систем, определяющих состояние, превышающее адаптивный ответ, что является показателем высокой степени напряженности организма, способной привести к истощению компенсаторно-приспособительных резервов и развитию патологии. Существенным подтверждением данного положения является сохранение в той или иной степени выраженности внутрисистемной и межсистемной десинхронизации на протяжении всего вахтового цикла. Данную группу вахтовиков необходимо отнести к «группе риска» и она должна находиться под особым контролем медицинского персонала. Не исключена возможность, что данной категории работников возможны ограничения для участия в производственном процессе при экспедиционно-вахтовой организации труда. Данный тип можно определить как гипертензивный с возможным срывом адаптации.

Третий тип реакции организма направлен на защиту гомеостаза за счет уменьшения или отказа от активного реагирования на повышенные требования комплекса специфических производственных и экологических факторов, что сочетается с развитием признаков астенического симптомокомплекса, снижением работоспособности и формированием пассивной формы адаптивного поведения. У данной группы также отмечается на протяжении вахтового цикла внутрисистемная и межсистемная десинхронизация функций. Однако по сравнению со вторым типом реакции выявлено сглаживание амплитудно-фазовых характеристик на фоне снижения среднесуточных значений большинства изучаемых показателей. Данный тип можно определить как астенический с ограничением адаптивных возможностей. Для данной группы желателен перевод на более легкие формы работы.

Таким образом, установленные закономерности хронофизиологической перестройки организма человека при челночных меридиональных перемещениях позволяют определить стратегию адаптивного поведения организма при воздействии комплекса производственных и экологических факторов в условиях Крайнего Севера и являются основой для разработки объективных методов оценки состояния здоровья работников предприятий с экспедиционно-вахтовой формой организации производства в условиях Северных регионов. Это дает возможность более эффективно проводить профотбор, диагностику текущего состояния здоровья и создавать рациональные режимы труда и отдыха.

#### **Библиографический список**

1. Агаджанян, Н.А. Влияние вахтового и экспедиционно-вахтового методов трудовой деятельности на гомеостатическую функцию организма / Н.А. Агаджанян, С.А. Георгиева, Г.П. Гладилин // Физиология человека. – 1997. – Т. 23, № 3. – С. 103–107.

2. Агаджанян, Н.А. Вахтово-экспедиционная организация труда в условиях Севера (Эколого-физиологические аспекты) / Н.А. Агаджанян, В.В. Колпаков, Н.М. Фатеева. – М.: Изд-во РУДН, 1999. – 106 с.
3. Кривошеков, С.Г. Психофизиологические аспекты незавершенной адаптации / С.Г. Кривошеков, В.П. Леутин, М.Г. Чухрова. – Новосибирск, 1998. – 100 с.
4. Фатеева, Н.М. Характеристика показателей гемостаза и перекисного окисления липидов мембран клеток вахтовиков в условиях Крайнего Севера // Сб. научн. трудов «Актуальные теоретические и практические аспекты восстановления и сохранения здоровья человека» / Н. М. Фатеева. – Тюмень, 2004. – С. 43–44.
5. Фатеева, Н.М. Здоровье человека на Крайнем Севере: влияние экспедиционно-вахтового труда на биоритмы гемостаза, перекисное окисление липидов, антиоксидантную систему / Н.М. Фатеева, В. В. Колпаков. – Тюмень-Шадринск: Изд-во ОГУП «Шадринский Дом Печати», 2011. – 259 с.

Чеснокова Л.Л., Михайлова Л.А., Мальцева Е.А.  
Россия, г. Красноярск  
ChesnokovaLL@mail.ru

## **ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ ПРЕПУБЕРТАТНОГО ВОЗРАСТА С РАЗЛИЧНЫМ УРОВНЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ**

Детскому организму онтогенетически присущ комплекс психофизиологических адаптивных возможностей, приводящих к динамике функциональных процессов с формированием новых физиологических уровней деятельности организма. Современный учебный процесс обучения сопровождается увеличением объема воспринимаемой информации, получаемой при использовании компьютерных средств и телекоммуникационных сетей, что приводит к сокращению времени активного отдыха, повышению доли статической нагрузки, и, в конечном итоге, к снижению уровня физического развития [1–3].

**Цель исследования:** оценка физического развития здоровых детей школьного возраста с различным уровнем двигательной активности.

**Объект исследования:** дети 7–12 лет, относящиеся к I и II группам здоровья. Основная группа – 120 детей с повышенной физической активностью (занятия физкультурой 4 раза в неделю, 2 раза в неделю занятия в спортивных секциях (5–18 тысяч шагов)); контрольная группа – 62 ребенка с обычным двигательным режимом (уроки физкультуры 2 раза в неделю (до 12 тыс. шагов)). В ходе исследований установлено отсутствие достоверных половых отличий в группе детей 7–9 лет, в то время как у 10–12 летних выявлен половой диморфизм, что и определило деление детей на эти группы.

**Оценка физического развития** проводилась по центильным шкалам длины тела, массы тела и обхвата грудной клетки. Данные обработаны методами вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента.

**Результаты исследования.** Установлено, что длина тела в обеих группах независимо от возраста, пола и уровня двигательной активности находится в зоне от 25 до 97 центиля. Детей, относящихся к области до 3, 10–25 и выше 97 выявлено не было. Выявлены различия в распределении по центильным шкалам различных возрастных групп. Так, у детей 7–9 лет, находящихся на повышенном двигательном режиме, показатели длины тела распределились следующим образом: коридор от 3 до 10 центиля составил 9,7% , от 25 до 75 центиля –

54,78%. Количество детей младшего школьного возраста с высокой длиной тела увеличилось за счет снижения числа малорослых детей (9,7%) и составляет 34,32%, примерно 19,85% из них составляют дети, входящие в коридор с 90 по 97 центиль. У детей в среднем школьном возрасте, находящихся на повышенном двигательном режиме центильные коридоры смещены в сторону увеличения числа детей с нормальными темпами роста за счет уменьшения низкорослых. Так 77,98% составляют дети с нормальной длиной тела (25–75 центиль), 2,98% дети с малым ростом (3–10 центиль) и 28,93% дети с большим ростом.

Такая же, но более выраженная тенденция распределения по центильным коридорам наблюдается у детей, находящихся на обычном двигательном режиме. Доля детей 7–9 лет контрольной группы, растущих в нормальном темпе, составляет 43,56%, что статистически значимо меньше, чем процент детей этой же возрастно-половой группы, находящейся на повышенном двигательном режиме (77,98%). Количество детей с большим ростом велико и составляет больше половины всех обследованных детей в младшем школьном возрасте (52,29%). Это увеличение происходит за счет коридора от 90 до 97 центиля (43,57%). Малорослых детей в контрольной группе (4,17%) в 2 раза меньше, чем в основной. В среднем школьном возрасте дети контрольной группы имеют более выраженный быстрый рост, чем дети этого же возраста находящиеся на повышенном двигательном режиме (за счет коридора от 75 до 90 центиля – 42,27% и составляет 10,72% в коридоре от 90 до 97 центиля).

В основной группе увеличение числа детей с повышенными темпами роста наиболее выражено у мальчиков 8 лет (33,33%), 9 лет (50%) и 11 лет (28,56%). Процент высокорослых мальчиков находящихся на обычном двигательном режиме велик во всех возрастных группах. У девочек основной группы увеличение количества высокорослых отмечается во всех возрастах, и максимальные значения отмечаются в 7 лет (66,66%) и 10 лет (50%), за счет коридора от 90 до 97 центиля. Увеличение числа девочек с высоким ростом в контрольной группе наблюдается в 7,8,10, и 11 лет до 50–75%, за счет 90–97 центилей. Процент детей с большим ростом в группе, находящейся на обычном двигательном режиме, значимо выше по сравнению с основной группой.

Если учесть, что вариантом нормы будет распределение детей препубертатного периода в центильный коридор от 10 до 90 (в более узких границах от 25 до 75), то наиболее выраженные отклонения от этих границ наблюдаются у детей, находящихся на обычном двигательном режиме.

Оценка массы тела имеет особое значение в педиатрической практике, так как является чувствительным параметром, отражающим обменные процессы. Анализ полученных данных показал, что доля детей 7–9 лет, находящихся на повышенном двигательном режиме в коридоре от 3 до 10 центиля составляет соответственно 9,7%; от 25 до 75–61,95%; и в коридорах от 75 до 90 и от 90 до 97 соответственно 13,7% и 14,48%. У детей основной группы в среднем школьном возрасте распределение по центилям имеет такую же закономерность, но их процент с нормальной массой тела (25–75 центили) выше (76,06%), за счет уменьшения количества детей с высокой массой тела (90–97 центили), которое составляет 4,24%.

Доля детей 7–9 лет с нормальной массой тела в контрольной группы составляет 56,44%. Детей с низкой массой тела в этом возрасте не выявлено, а процент детей с большой массой тела (75 до 90 центиля) составил 29,55% и 14,02% в коридоре от 90 до 97 центиля. У детей 10–12 лет находящихся на обычном двигательном режиме доля с нормальной массой тела была 48,52%.

В группе, находящейся на повышенном двигательном режиме, наибольший процент детей с нормальной массой тела наблюдается у мальчиков в возрасте 12 лет (88,80%), 8 лет (100,00%) и 7 лет (75%). Наибольший процент мальчиков с большой массой тела отмечен в 9 лет – 83,3%. Девочек в этой группе с нормальной массой тела чаще встречалось в возрасте 10 лет (69,23%), на реже в возрасте 7 и 8 лет (33,33 и 30,0 соответственно). Процент детей с низкой массой тела, находящихся на обычном двигательном режиме, не высок и составлял только в возрасте 11 лет у мальчиков – 9,09% и у девочек 9 лет – 33,3%. В остальных возрастных группах детей с низкой массой тела не выявлено. Наименьший процент мальчиков с массой тела в интервале от 25 до 75 центиля наблюдался в 8 лет – 33,30%, а наибольший в 7 лет – 100,0%. Процент девочек с массой тела в коридоре от 25 до 75 центиля ниже. Так, в возрастных группах 7, 8 и 9 лет он составил 75%, 66,6% и 75% соответственно. Доля мальчиков и девочек с нормальной массой тела в группе с повышенным двигательным режимом значимо больше, чем их сверстников с обычным двигательным режимом.

Важную роль в оценке физического развития играет обхват грудной клетки. Установлено, что дети 7–9 лет, находящиеся на различном двигательном режиме, не имеют статистически значимых отличий по этому показателю. Доля детей, укладывающихся в коридор от 25 до 75 центиля, составила 57,47–58,82%. Дети с малыми объемами грудной клетки (3–10 центилей) составляли 8,33–8,71%. Детей с большим обхватом грудной клетки (90–97 центиля) было значительно больше в контрольной группе. Процент детей 10–12 лет, находящихся на повышенном двигательном режиме, с нормальным обхватом грудной клетки составил 33,52%, а в контрольной группе 60,42%. Не было выявлено детей с малым обхватом грудной клетки, в то время как число детей с большим объемом грудной клетки в контрольной группе составило – 39,58%. Число детей, укладывающихся в центильный коридор от 75 до 97 в группе с повышенным двигательным режимом составило 21,17%, что в 2 раза меньше, чем в контрольной группе.

Половые отличия статистически значимы в возрастной группе 12–летних. В группе с повышенной двигательной активностью мальчиков с нормальными размерами обхвата грудной клетки (44,44%) в 2 раза меньше, чем девочек этого же возраста, а относящихся к центильному коридору от 3 до 10 было 11,11%, в то время как девочек с такими параметрами не выявлено. Аналогичный половой диморфизм выявлен и в группах 7,8, и 9 лет.

**Резюме.** Основные параметры физического развития обследованных групп детей соответствуют возрастным нормативам, установленным для Сибирского региона. Установлено, что дети 7–9 лет, находящиеся на повышенном двигательном режиме, имеют более высокие темпы роста по сравнению со сверстниками, находящимися на обычном двигательном режиме. Наибольший прирост отмечен у младших школьников, в группах детей 10–12 лет отличий в приросте длины тела между детьми исследуемых групп не выявлено. Число детей с нормальной массой тела в группе с повышенным двигательным режимом значимо больше, чем в контрольной группе. Обхват грудной клетки в возрастной группе 7–9 лет не зависит от уровня двигательной активности. В целом, можно заключить, что среди детей с более высокой двигательной активностью чаще встречаются школьники с гармоничным развитием, чем среди детей с обычным двигательным режимом, о чем свидетельствует характеристика коридоров перцентильных шкал, в которые укладываются основные показатели, характеризующие физическое развитие.

### **Библиографический список**

1. Алиев М.Н. Двигательная активность младших школьников и пути ее оптимизации в начальной школе / М.Н. Алиев, Р.Т. Гаджимурадова // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. – 2010. – №4. – С.80–88.
2. Аминов А.С. Сравнительная динамика показателей физической подготовленности девочек 12–15 лет, проживающих в различных условиях // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2012. – №2. – С.53–56.
3. Семенкова Т.Н., Факторы «риска», влияющие на здоровье обучающихся в процессе обучения / Т.Н. Семенкова, Н.Э. Касаткина, Э.М. Казин // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2011. – №2. – С.98–106.

Луговая Е.А., Степанова Е.М.

Россия, г. Магадан

elena\_plant@mail.ru, at-evgenia@rambler.ru

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ЭЛЕМЕНТНОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗМА РАБОТНИКОВ СОЦИАЛЬНОГО ЦЕНТРА**

Оптимальное стабильное поступление в организм макро- и микроэлементов (МЭ) играет важнейшую роль в поддержании функциональных резервов организма человека, особенно в условиях северных регионов России. Тенденции общественного здоровья, которые сложились в настоящее время среди различных групп населения, представляют собой реальную угрозу для экономики страны. Особую тревогу вызывает состояние здоровья трудоспособного населения. Для создания эффективной системы профилактики заболеваний важно распознавать заболевания на доклинических стадиях и по возможности стимулировать собственные механизмы защиты (Измеров Н.Ф., 2002; Фролова О.О., Шакула А.В., 2006).

С целью выявления характерных особенностей элементного профиля организма работающих лиц, были обследованы сотрудники социального центра «Дом ветеранов» (женщины, средний возраст  $36,88 \pm 3,19$  лет), не имеющие производственного контакта с токсичными или условно токсичными МЭ. Концентрации 25 МЭ (Al, As, B, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, V, Zn) определяли в волосах методами атомной эмиссионной и масс-спектрометрии в ООО «Микронутриенты» (г. Москва) и сопоставляли с референтными показателями (Скальный А.В., 2003).

Анализ полученных данных свидетельствует в целом о легких и умеренных отклонениях в минеральном обмене организма обследованных лиц. У 50% на нижней границе возрастной нормы оказалось содержание Ca, Co, Cr, Cu, Se, I. Более глубокие нарушения (дефицит 2–3 степени) выявлены по Cu (38% от обследованных лиц), I (25%) и у 1/5 лиц по Cr, Mg, K, Zn. При сравнении медианных значений концентраций МЭ в волосах обследованных лиц с референтными значениями концентраций химических элементов в волосах оказалось, что содержание эссенциальных Ca, Co, Cr, Cu, Mg, Se ниже физиологических нормативов, что создает предпосылку к развитию патологии костно-мышечной, сердечно-сосудистой, кровеносной, иммунной систем организма на фоне хронического напряжения.

Таким образом, несмотря на то, что выявленные отклонения в минеральном обмене обследованной группы лиц умеренные, и для их устранения, возможно, достаточно обратить внимание на рацион питания и принимать полиэлементные комплексы, в частотном отношении дисбаланс в содержании химических элементов следует расценивать как широко распространенный, что требует особого внимания с позиции предупреждения развития эндеми-

ческой патологии (Горбачев А.Л., Ефимова А.В., Луговая Е.А., 2004), часто связанной с дефицитом или избытком в организме биологически активных соединений – макро- и микроэлементов, на микро популяционном уровне.

#### **Библиографический список**

1. Горбачев А.Л. Эндемический зоб у детей г. Магадана. Эпидемиология, экологические факторы / А.Л. Горбачев, А.В. Ефимова, Е.А. Луговая. – Магадан: изд-во СМУ, 2004. – 106 с.
2. Измеров Н.Ф. Охрана здоровья рабочих и профилактика профессиональных заболеваний на современном этапе / Н.Ф. Измеров // Медицина труда и промышленная экология. – 2002. – № 1. – С. 1–7.
3. Скальный А.В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСП-АЭС (АНО Центр биотической медицины) / А.В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – 2003. – Т.4. Вып. 1. – С. 55–56.
4. Фролова О.О. / О.О. Фролова, А.В. Шакула / Патогенные изменения элементного статуса человека в условиях комплексного воздействия производственной среды // Вестник ОГУ. – 2006. № 12. – С. 289–293.

Цапов Е.Г.  
Россия, г. Магнитогорск  
zapov@bk.ru

### **АДАПТАЦИОННО-ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ У ЖЕНЩИН С НОРМАЛЬНО ПРОТЕКАЮЩЕЙ БЕРЕМЕННОСТЬЮ И С ГЕСТОЗОМ**

Во время беременности в организме женщины запускаются адаптационно-приспособительные процессы, обеспечивающие адекватное течение гестационного периода, роста и развития плода. Значительная перестройка организма беременной женщины сопряжена с изменениями в системах крови, гомеостаза, эндокринной, иммунной системах, а также с механизмами психологической защиты (Roger D., Jarvis G., Najarian B., 1993).

В отечественной литературе механизмы психологической защиты и механизмы совладания рассматриваются как важнейшие формы адаптационных процессов и реагирования индивидов на стрессовые ситуации (Вассерман Л.И., Березин М.А. др., 1998, 1994). Концепция копинга является одной из центральных в современной теории стресса, а умение успешно преодолевать стресс считается одним из основных факторов, который помогает человеку эффективно справляться с негативными воздействиями в стрессовых ситуациях. По мнению Р.Лазаруса, развитие различных форм поведения, приводящих к адаптации личности, определяется механизмами преодоления стресса (Lasarus R.S., Folkman S., 1984).

«Копинг» представляет собой совокупность процессов, происходящих в личности, суть которых состоит в достижении адаптации к стрессу, контроля над ним, сохранения деятельности на фоне стресса. Поведение, направленное на устранение или уменьшение силы воздействия стрессогенного фактора на личность, называют копинг-поведением или совладающим поведением. Для совладания со стрессом каждый человек использует собственные стратегии (копинг-стратегии) на основе имеющегося у него личностного опыта (копинг-ресурсов). Успешность адаптации к стрессам определяется уровнем развития копинг-ресурсов. Низкое развитие приводит к формированию дезадаптивного поведения, дезинтеграции личности и психосоматическим заболеваниям (Lasarus R.S., 1966).

В современных концепциях социально-психологическая адаптация личности рассматривается как сложное, комплексное явление, предполагающее согласование двух критериев:



внешнего, отражающее соответствие социальным требованиям, и внутреннего, связанного с общим психическим благополучием (Безносюк Е.В., Соколова Е.Д., 1997).

Вальдман В.Л. с соавт. в структуре эмоционального стресса различают:

а) комплекс непосредственных психологических реакций, который проявляется как процесс восприятия и дальнейшей переработки человеком лично значимой для него информации, содержащейся в стрессовой ситуации, воздействии (сигнале) и субъективно воспринимаемой как эмоционально-негативная (сигнал «угрозы», состояние дискомфорта, осознание конфликта и т.д.);

б) процесс психологической адаптации к эмоционально-негативному субъективному состоянию;

в) состояние психической дезадаптации, которое обусловлено эмоциональными для данной личности сигналами, приводящими к нарушению регуляции поведенческой активности субъекта (Вальдман А. В., 1996).

*Целью данной работы* является изучение физиологических и психологических механизмов адаптации у беременных женщин с гестозом и нормально протекающей беременностью.

#### МЕТОДИКА

Исследование проводили на базе Центра «Материнство» АНО МСЧ АГ и ОАО ММК и дневного стационара МУЗ родильного дома №2. В исследовании приняли участие 60 беременных сроком с 18 по 30 нед. В ходе первичного обследования беременные были разделены на две группы: женщины с нормально протекающей беременностью и женщины с гестозом. Средний возраст участников первой группы составил  $27,50 \pm 4,55$ , а участников второй группы –  $28,27 \pm 5,22$  лет. В исследовании были использованы диагностические методики: *Методика диагностики социально-психологической адаптации К. Роджерса и Р. Даймонда, Методика определения индивидуальных копинг-стратегий Э.Хайма, Опросник способов совладания Р.Лазаруса и С.Фолькмана (адаптированный Т.Л. Крюковой, Е.В. Куфтяк).*

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Во время беременности в организме женщины отмечаются выраженные сдвиги гомеостаза внутренней среды, направленные на сохранение плода. Так при беременности наблюдаются снижение общей концентрации белка, как правило, обусловленные задержкой жидкости в организме и понижением концентрации альбумина, который усиленно используется в биосинтетических процессах во время протекания беременности. Изменение объема циркулирующей крови и кровоснабжения почек приводит к изменению выведения почками азота. Происходит задержка и накопление азотистых веществ, при этом общее количество остаточного азота не изменяется (Айламазян Э.К., 2003).

Изменение уровня глюкозы крови у беременной женщины связаны с гормональной деятельностью плаценты. Действия кортизола и плацентарного лактогена, являющиеся контринсулярными гормонами, приводят к инсулинорезистентности во время беременности.

В 1918 г. шведский ученый Robin Fahraeus в своем труде по изучению крови женщин при беременности показал, что при этом состоянии имеет место образование агрегации эритроцитов и ускоренное их оседание (Fahraeus R., 1928). Оседание (СОЭ) зависит от количества эритроцитов, морфологических особенностей, величины заряда, способности к агломерации и белкового состава плазмы.

Физиологической считается нейтрофилия, проявляющаяся с конца второго триместра беременности, обусловленная демаргинирующим действием гормонов желтого тела бере-

менности и плаценты, а также влиянием продуктов плода на костный мозг матери. Сравнительный анализ физиологических показателей у женщин с гестозом и нормально протекающей беременностью представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Сравнение физиологических показателей у женщин с гестозом и нормально протекающей беременностью**

Физиологические показатели	Женщины с нормально протекающей беременностью	Женщины с гестозом	T
Белок, г/л	62,51±7,05	62,29±4,6	0,12
Сахар, ммоль/л	4,18±0,67	4,19±0,62	0,06
Мочевина, ммоль/л	3,06±1,08	3,51±1,39	1,09
Гемоглобин, г/л	109,00±10,35	110,20±7,44	0,45
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	3,50±0,28	3,58±0,18	1,12
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	9,15±2,15	8,05±1,82	1,78
Тромбоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	215,60±28,06	241,10±30,39*	2,66
СОЭ, мм/ч	19,83±12,24	18,43±11,06	0,34
Цветовой показатель	0,89±0,12	0,89±0,05	0,09

Так в группе женщин с гестозом содержание тромбоцитов превышало на 11,82% соответствующий показатель у женщин с нормально протекающей беременностью. Такое увеличение числа тромбоцитов является защитным механизмом при возможных преждевременных родах и кровотечении. Остальные показатели крови у женщин обеих групп достоверно не различались и соответствовали показателям крови, во время беременности. Полученные результаты согласуются с литературными данными (Савельева Г.М., Кулаков В.И, Стрижанов А.Н., 2000).

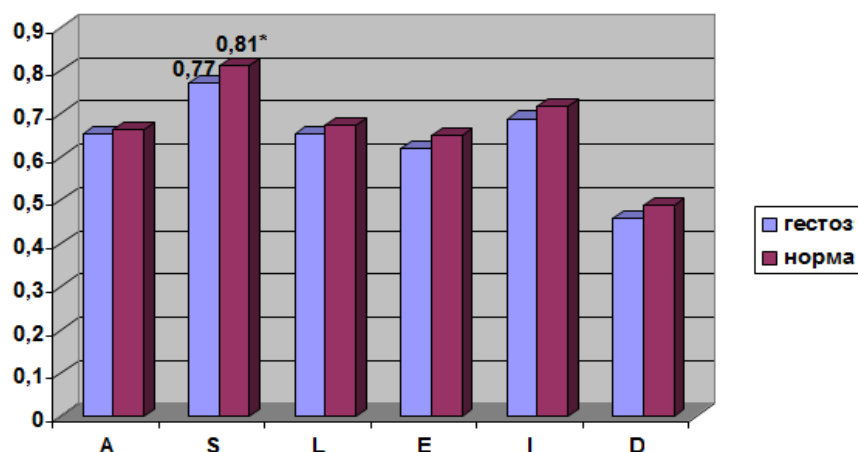
Результаты социально-психологической адаптации, выявленные с помощью опросника К. Роджерса и Р. Даймонда, в группе беременных женщин с гестозом и беременных женщин без патологии представлены на рис. 1.

Было установлено, что у беременных женщин с нормально протекающей беременностью по шкале «самопринятие» значения оказались выше, чем у женщин с гестозом на 4,94%.

Высокие показатели по данной шкале характерны для женщин обеих групп, что означает одобрение женщинами себя в целом и своих внутренних качеств, доверие к себе и позитивную самооценку. Отметим, что значения по таким шкалам как «эмоциональный комфорт», «интернальность» и «стремление к доминированию» у беременных женщин с нормально протекающей беременностью также оказались несколько выше, чем у женщин с гестозом.

По-видимому, у женщин с нормально протекающей беременностью более выражено ощущение благополучия своей жизни, а происходящие с ними события они считают результатом собственной деятельности. В это же время у женщин на первое место выходит самопринятие, а стремление доминировать отходит на второй план. Женщина ощущает себя незащищенной, склонна к подчинению и, особенно, нуждается в поддержке близких и отца ребенка.

Рассмотрим преобладающие копинг-стратегии у женщин с гестозом и нормально протекающей беременностью, представленные в таблице 2.



**Рис. 1. Различия социально-психологической адаптации беременных женщин с гестозом и нормально протекающей беременностью по методике К. Роджерса и Р. Даймонда** (Обозначение шкал: А – адаптация, S – самопринятие, L – принятие других, Е – эмоциональный комфорт, I – интернальность, D – стремление к доминированию). Примечание: \* – достоверность различий на уровне  $p \leq 0,05$

Таблица 2

**Проявление способов совладающего поведения по методике Р.Лазаруса «Копинг-стратегии личности» у женщин с гестозом и женщин без осложнений беременности**

Способы совладающего поведения	Женщины с гестозом	Женщины без осложнений беременности	Достоверность различий
	Ср.знач	Ср.знач	
Конфронтационный копинг	9,13 ± 2,82	9,00 ± 2,37	
Дистанцирование	9,47 ± 2,47	10,37 ± 2,79	
Самоконтроль	13,43 ± 2,03	13,80 ± 2,92	
Поиск социальной поддержки	12,40 ± 2,14	11,30 ± 2,79*	$p \leq 0,05$
Принятие ответственности	7,27 ± 2,02	7,50 ± 2,15	
Бегство-избегание	13,30 ± 4,42	11,73 ± 3,62*	$p \leq 0,05$
Планирование решения проблемы	12,90 ± 2,73	13,33 ± 2,14	
Положительная переоценка	13,40 ± 2,71	12,73 ± 3,02	

Наиболее выраженной стратегией у женщин обеих групп оказался «самоконтроль», так как ответственность за здоровье будущего ребенка и комплекс мероприятий проводимых по охране здоровья материнства и детства вынуждает женщину быть более дисциплинированной и контролировать свои чувства и действия. Достоверно высокими на 13,38% ( $p \leq 0,05$ ) оказались значения по шкале «бегство-избегание» в группе женщин с гестозом, что связано с необходимостью игнорировать неприятную информацию, касающуюся неблагоприятного исхода беременности. По шкале «поиск социальной поддержки» показатели оказались выше на 8,87% ( $p \leq 0,05$ ) у женщин с гестозом, чем у женщин с нормально протекающей беременностью. Как правило, эти женщины чаще обращаются к поддержке со стороны (подруги, родные, врачи).

Высокие показатели по шкалам «планирование решение проблемы» и «положительная переоценка» мы связываем с тем, что респонденты обеих групп были замужние женщины, и беременность у них была желанной.

Таким образом, самыми распространенными стратегиями совладания (по методике Р. Лазаруса – С. Фолкмана) во время беременности являются: «самоконтроль», «положительная переоценка» и «планирование решения проблемы».

На основании методики Э. Хайма были выделены 3 группы совладающего поведения, включающие в себя когнитивные, эмоциональные и поведенческие копинг-стратегии. Оценивая индивидуальные копинг-стратегии у беременных женщин с гестозом и женщин с физиологическим течением беременности, мы выявили незначительные отличия когнитивных стратегий между обеими группами, которые соответствовали значениям  $5,07 \pm 2,61$  и  $5,00 \pm 2,80$ . Эмоциональные копинг-стратегии были более выражены у беременных женщин с гестозом на 8,00% ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с группой женщин с физиологическим течением беременности и составляли  $4,13 \pm 0,86$ . Поведенческие копинг-стратегии в группе беременных женщин с гестозом преобладали незначительно и соответствовали среднему значению по группе  $5,20 \pm 2,79$ , а в группе женщин без осложнения беременности –  $4,77 \pm 2,89$ .

Рассматривая результаты ответов по методике Э.Хайма среди когнитивных копинг-стратегий, мы выявили, что среди опрошенных беременных женщин с диагнозом гестоз использующих **адаптивные** копинг-стратегии, такие как «сохранение самообладания» встречаются у 17,00% респондентов. «Проблемный анализ» и «установка собственной ценности» были выявлены у 7,00% опрошенных. Среди **относительно адаптивных** копинг-стратегий женщины с гестозом предпочитают «религиозность» в 10,00% случаев, а «относительность» – в 7,00% случаев. По-видимому, обращение к вере для них является одним из способов избежать неблагоприятного исхода беременности. Частота встречаемости **неадаптивных** стратегий, таких как «придача смысла» составила 13,00%, «диссимуляция» – 33,00%, «игнорирование» – 3,00% и «смирение» – 3,00% в группе женщин с гестозом.

Когнитивные стратегии в группе женщин с физиологическим течением беременности, считающиеся **адаптивными**, такие как «сохранение самообладания», которая направлена на анализ и поиск средств по предотвращению угрозы выявлена у 13,00% опрошенных. «Проблемный анализ» у 10,00%, а «установка собственной ценности» у 13,00% женщин с нормально протекающей беременностью. **Относительно адаптивные** копинг-стратегии – «религиозность» свойственны только 3,00% женщин данной группы, а «относительность» – 13,00%. Среди **неадаптивных**, таких как «придача смысла» частота встречаемости ответов составила 7,00%, «диссимуляция» – 30,00%, «игнорирование» – 10,00%, «смирение» – 0%. Наиболее часто встречающаяся когнитивная копинг-стратегия у беременных женщин двух групп – «диссимуляция», считающаяся неадаптивной, предполагает утаивание женщинами имеющихся заболеваний и симптомов плохого самочувствия, что, вероятно, связано с желанием беременных женщин избежать госпитализации.

**Адаптивные** эмоциональные копинг-стратегии, такие как «оптимизм», используют 77,00% опрошенных женщин с диагнозом гестоз и 83,00% беременных женщин с физиологическим протеканием беременности, что означает уверенность беременных женщин в благоприятном исходе беременности и родов. «Пассивная кооперация», относящаяся к **относительно адаптивным** стратегиям, характерна у 10,00% женщин с гестозом. Частота встречаемости среди **неадаптивных** копинг-стратегий в этой группе таких, как «подавление эмоций» составляет 10,00%, а «агрессивность» встретилась лишь в 3,00% случаев. В группе женщин с гестозом **относительно адаптивные**: «эмоциональная разрядка встречается» у 10,00%, а «относительная кооперация» у 3,00% женщин. По-видимому, проявление чувств в ответ на плохое самочувствие или настроение характерно для беременных женщин с нормально протекающей беременностью, и не характерно для женщин с гестозом. К **неадаптивным** эмоциональным копинг-стратегиям, таким как «подавление эмоций» прибегает лишь 3,00% респондентов. Ни одного случая «агрессивного реагирования» в этой группе выявлено не было.

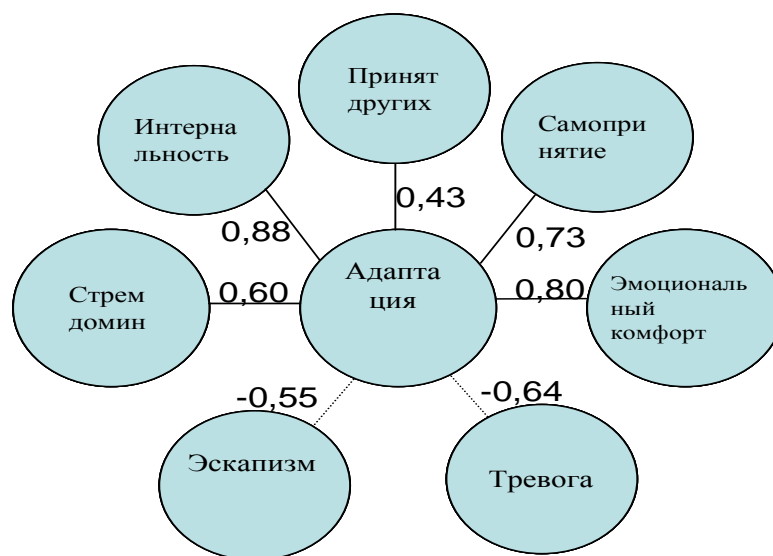
Поведенческие копинг-стратегии в группе женщин с гестозом, считающиеся **адаптивными**, такие как «обращение» встречается в 33,00%, а «сотрудничество» в 17,00% случаев. **Относительно адаптивные** стратегии, такие как «отвлечение» выбирают 20,00% респондентов, а «активное избегание» – 17,00%. «Конструктивная активность» свойственна 7,00%, а «компенсация» 3,00% женщин с гестозом. **Неадаптивная** стратегия – «отступление» была выявлена только в 3,00% случаев.

Частота встречаемости среди поведенческих копинг-стратегий в группе женщин с гестозом распределилась следующим образом: «обращение» – 27,00%, «сотрудничество» – 17,00%, «отвлечение» – 27,00%, «активное избегание» – 17,00%, «конструктивная активность» – 3,00%, «компенсация» – 3,00%. К **неадаптивным** стратегиям, таким как «отступление» прибегает 7,00% женщин с нормально протекающей беременностью.

Таким образом, среди копинг-стратегий у женщин с гестозом наиболее распространены «самоконтроль», «бегство-избегание», «положительная переоценка», «оптимизм», «обращение», которые на наш взгляд, являются адаптивными во время беременности. А вот стратегия «диссимуляция», является неадаптивной и предполагает утаивание женщинами имеющихся заболеваний и симптомов плохого самочувствия.

Для женщин с физиологическим течением беременности наиболее распространены «самоконтроль», «планирование решения проблемы», «эмоциональная разрядка», «отвлечение» и «обращение». Данные стратегии считаются адаптивными для состояния беременности.

По данным исследования нами был выстроен ряд корреляционных плеяд, отражающих связь между некоторыми психологическими особенностями и копинг-стратегиями женщин обеих групп. В данных плеядах отражена и положительная, и отрицательная корреляционная связь.

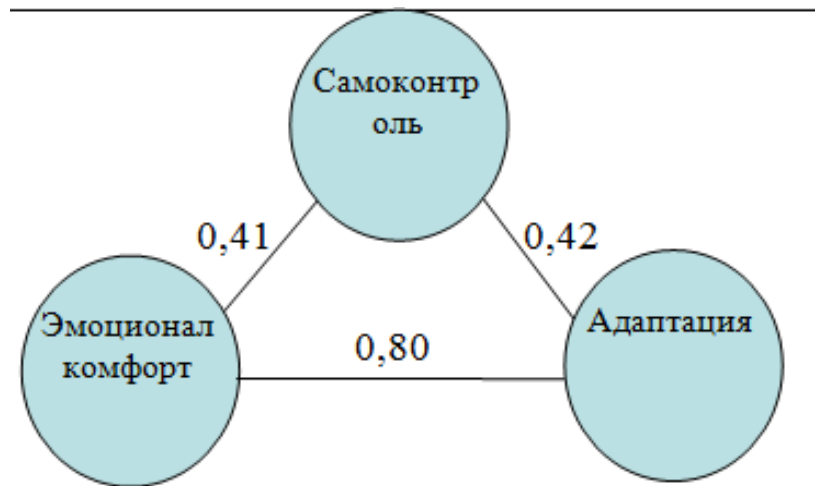


**Рис. 2. Связь адаптации с психологическими характеристиками у женщин на поздних сроках беременности**

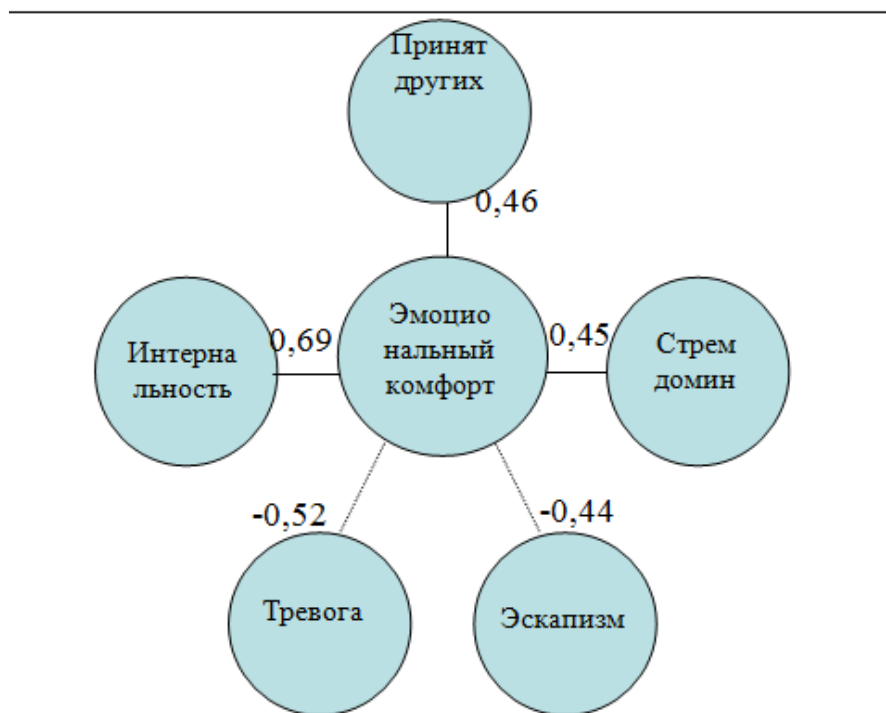
Адаптация как обязательная перестройка во время беременности сопровождается такими психологическими признаками как стремление доминировать, интернальность, принятие других, самопринятие, что сопровождается эмоциональным комфортом. А вот копинг-стратегия эскапизм (избегание проблем) и тревожность оказывают отрицательное влияние на адаптацию во время беременности (рис. 2).

У женщин с угрозой прерывания беременности адаптация сопровождается эмоциональным комфортом и самоконтролем. По-видимому, самоконтроль положительно влияет

на адаптацию беременных женщин с отягощенным протеканием беременности, что сопровождается эмоциональным комфортом (рис. 3).



**Рис. 3. Связь копинг-стратегии «самоконтроль» с адаптацией и эмоциональным комфортом у женщин на поздних сроках беременности**



**Рис. 4. Связь эмоционального комфорта с психологическими характеристиками у женщин на поздних сроках беременности**

На эмоциональный комфорт женщин во время беременности положительно влияют такие психологические качества, как принятие других, стремление доминировать, интернальность, а среди отрицательно влияющих качеств – тревога и эскапизм. Возможно, стремление доминировать связано с желанием женщины, чтобы во время беременности к ней и ее состоянию относились с почитанием, окружали заботой. Данное проявление нашло отражение в шкале комфорт. Женщина, находящаяся в состоянии эмоционального комфорта способна к принятию других людей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексное изучение свойств личности беременных и способов преодоления стресса при нормально протекающей беременности и беременности с гестозом показало, что у беременных женщин существенных различий копинг-стратегий зависящих от характера течения беременности обнаружено не было. Однако у беременных женщин с гестозом происходит соматизация тревоги, осуществляемая через активацию симпатической нервной системы, что приводит к внутренней готовности женщин к предстоящему действию, то есть к активности. Среди копинг-стратегий у женщин с гестозом наиболее распространены «самоконтроль», «бегство-избегание», «положительная переоценка», «оптимизм», «обращение» которые на наш взгляд, являются адаптивными во время беременности. А вот стратегия «диссимуляция», является неадаптивной и предполагает утаивание женщинами имеющихся заболеваний и симптомов плохого самочувствия.

Для женщин с нормальным течением беременности характерны высокая работоспособность и низкий уровень нервно-психической напряженности. Среди копинг-стратегий у здоровых женщин наиболее распространены «самоконтроль», «планирование решения проблемы», «эмоциональная разрядка», «отвлечение» и «обращение». Данные стратегии считаются адаптивными для состояния беременности. Таким образом, копинг-стратегии беременных женщин определяются не особенностями протекания беременности, а такими психологическими характеристиками как принятие себя, принятие других, интернальный локус контроля, стремление доминировать.

### Библиографический список

1. Абабков В.А., Пере М. Адаптация к стрессу. Основы теории, диагностики, терапии. СПб.: Речь. 2004. – 166с.
2. Айламазян Э.К. Акушерство. СПб: Спец. лит, 2003. – 528с.
3. Акушерство. Учебник. / Г.М. Савельева, В.И. Кулаков, А.Н. Стрижанов и др.; под ред. Г.М. Савельевой. – М.: Медицина, 2000. – 816с.
4. Безносюк Е.В., Соколова Е.Д. Механизмы психологической защиты // Ж. неврол. и психиатр. им. С.С. Корсакова 1997. В.2. – С.44–48.
5. Вальдман А. В. Психофизиологическая регуляция эмоционального стресса//Актуальные проблемы стресса. Кишнев: «Штнница», 1996. – С. 34–43.
6. Васильева О.С., Могилевская Е.В. Групповая работа с беременными женщинами: социально-психологический аспект // Психологический журнал. 2001. № 1. – С. 82–89.
7. Вассерман Л.И., Беребин М.А., Косенков Н.И. О системном подходе в оценке психической адаптации // Обозр. психиатр. и мед. психол. им. В.М. Бехтерева.1994. № 3. – С.16–25.
8. Вассерман Л.И., Беребин М.А. Социальная фрустрированность и ее роль в генезе психической адаптации // Обозрение психиатрии и медицинской психологии им. В.М. Бехтерева №1.1998. – С.33–35.
9. Карр Ф. Акушерство, гинекология и здоровье женщины МЕДпресс-информ. 2005. – 176с.
10. Коханевич Е.В. актуальные вопросы акушерства, гинекологии и репродуктологии МТриада-Х.2006. – 480с.
11. Нечаева М.А., Беребин М.А. Методика «Тип отношения к беременности»: технология разработки, психометрические характеристики// Вестник ЮУрГУ, №18, 2011. – С. 66–76.
12. Семья: стресс, копинг, адаптация: Проблемы психологии совладающего поведения в семейном контексте/ Т.Л. Крюкова, М.В. Сапоровская. – Кострома: КГУ им.Н.А.Некрасова, 2003. – 170с.
13. Шехтман М.М. Руководство по экстрагенитальной патологии у беременных. – М.: Триада, 2006. – 816 с.

14. Fahraeus R. Die Strömungsverhältnisse und die Verteilung der Blutzellen im Gefäßsystem. *Klin. Wochenschr.* 7.1928. – P.100–106
15. Lasarus R.S., Folkman S. *Stress, appraisal and coping*. New York, Springer, 1984. – Pp. 445.
16. Lasarus R.S. *Psychological stress and the coping process*. New York: McGraw-Hill. 1966. 29 p.
17. Roger D., Jarvis G., Najarian B. *Detachment and Coping//Personality and Individual Differences*. 1993. No 6. Vol. 15. – P.619–626.

Гилева О.Б.  
Россия, г. Екатеринбург  
*ogileva@narod.ru*

## **ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАРДИОРИТМА В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ СТРЕССОВОЙ СИТУАЦИИ КАК МОДЕЛЬ АДАПТАЦИИ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У ШКОЛЬНИКОВ**

Адаптационный потенциал и способности к саморегуляции – важные качества, которые могут оказывать существенное влияние на успешность обучения в школе. Показано, что успешность учебной деятельности и адаптационный потенциал школьника взаимосвязаны с физиологическими особенностями функционирования организма детей и типом их эмоционального реагирования: успешных, интеллектуально развитых детей отличают хорошо сформированные навыки саморегуляции (Войнов В.Б. и др., 2000; Лабутин Н.Ю. и др., 2006; Никифорова О.А. и др., 2000; Поляшова Н.В. и др., 2008).

Учет адаптационного потенциала детей необходим в начале обучения, при выборе степени сложности образовательной программы и при изменении интенсивности учебной нагрузки, например, при переходе в гимназию или лицей. Только так можно обеспечить школьнику адекватную его возможностям интеллектуальную нагрузку, снизив риск школьной дезадаптации.

В качестве инструмента оценки функциональных резервов организма, способности к адаптации в различных ситуациях некоторые авторы предлагают использовать технологии биоуправления (Поскотинова Л. В., 2010). Выявлены взаимосвязи показателей биоуправления, в частности вариабельности сердечного ритма, с параметрами, которые могут существенно влиять на адаптационный потенциал школьников, а именно: с гормональным статусом, эмоциональным состоянием, показателями ЭЭГ, темперамента у подростков (Кривоногова Е.В., и др. 2007, 2009; Поскотинова Л. В. и др., 2008, 2009, 2012).

Однако необходимо выявить характерные соотношения различных показателей биоуправления и степенью успешности школьника, в том числе, академической успешностью.

Целью нашей работы было изучение взаимосвязи показателей вариабельности сердечного ритма, измеренных в ходе сеансов игрового компьютерного биоуправления со степенью академической успешности детей 11–13 лет

### **Материал и методы**

В качестве испытуемых в исследовании приняли участие ученики одной из школ г. Екатеринбурга, обучавшиеся по традиционной программе для средней школы, в возрасте 11–13 лет, всего 114 человек, (63 девочки и 51 мальчик).

Тестирование проводили с помощью тренажера игрового компьютерного биоуправления по пульсовому интервалу, разработанного в институте Молекулярной биологии и биофизики Сибирского отделения РАН (игра «Вира»). В ходе игры испытуемый должен попытаться снизить собственный пульс, регистрируемый с помощью фотоплетизмограммы и



отображаемый на экране компьютера. Игра представляет собой экспериментальную стрессовую ситуацию «соперничества» с другим «игроком», действия которого генерируются компьютером на основе частоты пульса самого испытуемого. Игровая ситуация, таким образом, меняется в зависимости от успешности попыток снижения пульса. Испытуемые были кратко проинструктированы о правилах игры и о том, что их игровая успешность зависит от степени спокойствия, которой они смогут достичь.

Для анализа были использованы первая и четвертая попытки игры. Исследовались величина пульсового интервала и показатели волновой структуры кардиоритма: показатель мощности спектра в диапазоне высоких частот (HF), показатель мощности спектра в диапазоне низких частот (LF), коэффициент вагосимпатического баланса (LF/HF), общая мощность спектра кардиоритма (TF). Динамика показателей оценивалась как разница значений четвертой и первой игровых попыток. Положительное значение этой разницы соответствует увеличению, а отрицательное – снижению соответствующего показателя.

Степень академической успешности учащихся оценивалась в баллах (3, 4 и 5) на основе четвертных оценок по предметам естественнонаучного, гуманитарного циклов, цикла точных наук и физкультуре.

Статистическая обработка проводилась с использованием программ Microsoft Excel 2003 и Statistica 5.1 (StatSoft, Inc., 1984–2000). Различия между группами учащихся оценивались с помощью метода Манна-Уитни.

### **Результаты и обсуждение**

Обнаружено, что существует отчетливая взаимосвязь изученных показателей с академической успешностью учащихся. Наиболее ярко она проявляется при сравнении учеников с разной успеваемостью по предметам гуманитарного цикла. Это, вероятно, связано с тем, что обучение по предметам гуманитарного цикла не требует наличия образовательной базы, и успешность зависит в определенной степени от умения сохранять спокойствие в момент контрольных мероприятий и оценки знаний.

В таблице приведены средние значения и достоверные различия показателей у детей, проявляющих различную степень академической успешности по предметам гуманитарного цикла, полученные в ходе первой попытки тестирования. Из таблицы видно, что наблюдаются достоверные различия по пульсовому интервалу и отношению LF/HF между учащимися, успевающими на «хорошо» и «отлично». Также обнаружены различия по пульсовому интервалу и HF у отличников и учеников, успевающих на «удовлетворительно», по предметам естественнонаучного цикла и цикла точных наук.

При этом наибольшая длительность пульсового интервала и максимальное значение HF продемонстрированы учащимися, успевающими на «4», а наименьшая – отличниками. Минимальные значения LF/HF отмечены у учащихся, успевающих на «4», максимальные – у отличников.

Согласно общепринятой интерпретации, более спокойному состоянию, состоянию релаксации соответствует повышение HF и увеличение пульсового интервала. Повышение LF/HF говорит об активизации симпатического отдела вегетативной нервной системы, снижение этого показателя – об активизации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (Бабунц И.В. и др., 2002).

Таким образом, результаты проведенного обследования показывают, что исходное предтестовое состояние учащихся, успевающих на «4», можно охарактеризовать как наиболее спокойное. Отличники, напротив, проявляют показатели, свидетельствующие о большей,

по сравнению с менее успешными учениками, степени напряжения физиологических систем. Это соответствует данным других авторов о том, что успехи в учебе часто достигаются путем физиологического напряжения (Тарасова О.В., 2006).

Таблица 1

**Средние значения и достоверность различий показателей теста у школьников с разной академической успешностью по предметам гуманитарного цикла**

Параметр	Средний балл успеваемости			Достоверность различий		
	3	4	5	3-4	4-5	3-5
Пульсовой интервал	706,5± 17,37	710,5± 11,58	669,6± 11,42		2,67 p=0, 007	
VLF	958,3± 161,38	911,1± 179,36	668,8± 108,28			
LF	2122,0± 375,71	1749,2±213,45	2058,6±332,75			
HF	2562,4±304,45	2810,6±338,05	1943,9±265,63			
TF	5642,8±691,18	5471,0±546,09	4671,6±576,12			
LF/HF	0,99±0,184	0,82±0,081	1,46±0,192		2,16 p=0,03	

Примечание: приведены достоверные различия.

На рис. 1 приведена диаграмма изменения пульсового интервала у школьников с разной академической успешностью. Из рисунка 1 видно, что отличники, как правило, способны увеличивать кардиоинтервал в ходе тестирования (91% испытуемых-отличников оказались способны это сделать). Особенно успешно увеличивали пульсовой интервал мальчики.

По оси ОХ – средний балл успеваемости по предметам цикла гуманитарных наук.

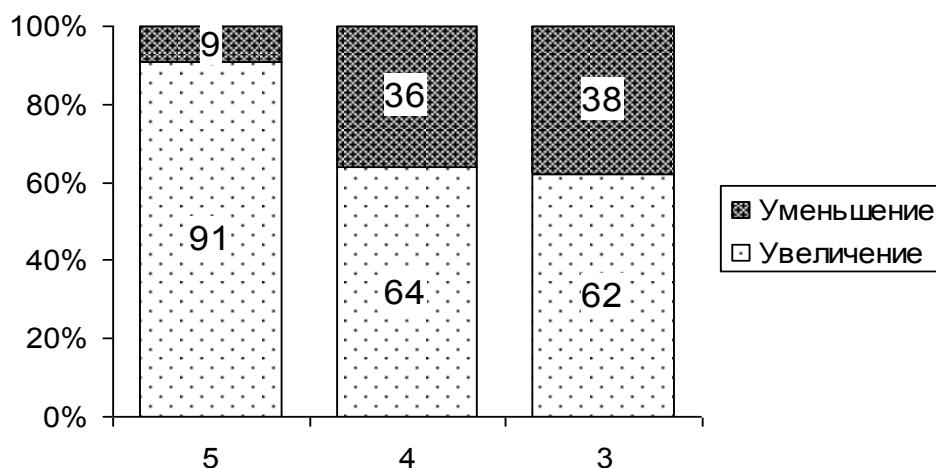
Учащиеся, академическая успешность которых ниже, проявляют разные способности к саморегуляции. От 36 до 38% этих детей оказались не способны увеличить пульсовой интервал, напротив, в ходе игры произошло его уменьшение.

Таким образом, отличники в большей степени способны к саморегуляции в экспериментальной стрессовой ситуации. Однако наличие таких способностей не приводит автоматически к высокой успеваемости, поскольку для отличной учебы необходимы также высокая мотивация к учебной деятельности и умение анализировать и запоминать учебный материал.

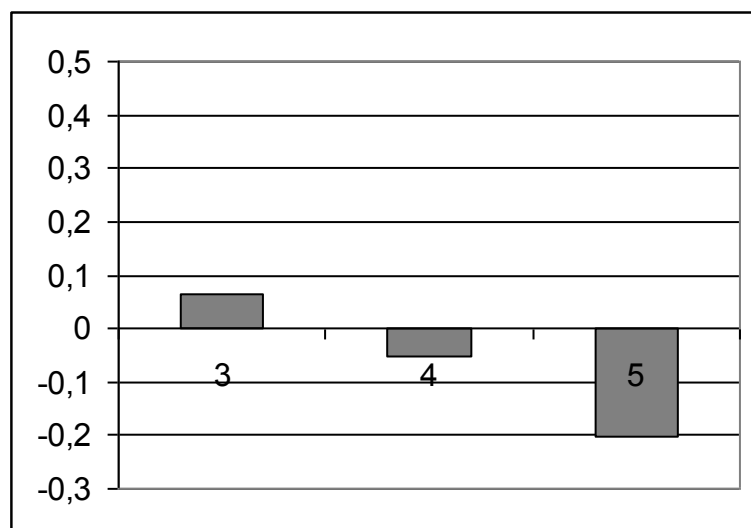
На рис. 2 представлена динамика LF/HF в ходе тестирования. Видно, что у успешных учащихся происходит снижение этого коэффициента, тем более значительное, чем более успешны в учебе испытуемые. У менее успешных учащихся, напротив, происходит увеличение этого коэффициента.

Снижение LF/HF говорит об активизации парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (Тарасова О.В., 2006). Поэтому можно сказать, что успешные учащиеся на игровую стрессовую ситуацию реагируют активизацией парасимпатической системы, при этом в большей степени активизируется эта система у наиболее академически успешных школьников. У троечников, напротив, активизируется симпатическая нервная система, поэтому именно в этой группе самое большое количество испытуемых оказались не способны снизить пульс в ходе тестирования.

В целом, наиболее благоприятную картину исходных показателей кардиоритма демонстрируют учащиеся, успевающие на «хорошо». Для отличников и троечников характерно несколько более выраженное напряжение физиологических систем, у отличников оно часто самое высокое



**Рис. 1. Изменение пульсового интервала у учащихся с разной успешностью в ходе тестирования**



**Рис. 2. Динамика LF/HF в первой и четвертой попытках теста**  
По оси OX – средний балл успеваемости по предметам цикла точных наук.

Тем не менее, динамика показателей в экспериментальной стрессовой ситуации показывает, что именно отличники в наибольшей степени способны адекватно изменять характер своего кардиоритма при приспособлении к тестовой ситуации.

Таким образом, успешность саморегуляции в экспериментальной стрессовой ситуации игрового компьютерного биоуправления может использоваться в качестве прогностического показателя и служить моделью адаптации к ситуации школьного обучения. Она позволяет прогнозировать устойчивость ученика к стрессовым ситуациям, возникающим в ходе школьного обучения. В то же время развитые способности к саморегуляции сами по себе не гарантируют успешности учебной деятельности школьника.

#### **Библиографический список**

1. Бабунц И.В. Азбука анализа variability сердечного ритма / И.В. Бабунц, Э.М. Мириджанян, Ю.А. Мшаех. – Ставрополь, 2002. – 112 с.

2. Войнов В.Б., Сысоева А.Ф., Варвулева И.Ю. К вопросу валеологической оценки адаптации детей к начальной школе / В.Б. Войнов, А.Ф. Сысоева, И.Ю. Варвулева // Валеология. 2000, №1. – С. 52–72.
3. Кривоногова Е.В. Эффективность адаптивного биоуправления параметрами variability сердечного ритма в зависимости от особенностей высшей нервной деятельности / Е.В. Кривоногова, Л.В. Поскотинова, Д. Б. Дёмин // Сибирский Консилиум. – 2007. – Т. 62, № 7. – С. 51.
4. Кривоногова Е.В. Эффективность функционального биоуправления вегетативными параметрами и биоэлектрическая активность головного мозга у подростков / Е.В. Кривоногова, Л.В. Поскотинова, Д. Б. Дёмин // Экология человека. – 2009. – № 12. – С. 39–42.
5. Лабутин Н.Ю. Влияние информационной нагрузки различной интенсивности на развитие индивидуальных способностей учащихся / Н.Ю. Лабутин, И.А. Преминин, Е.Н. Тодорова, О.С. Преминина // Экология человека, 2006, №3. – С. 22–24.
6. Никифорова О.А. Влияние эмоциональной устойчивости на успешность обучения старшеклассников / О.А. Никифорова, В.Е. Быцанова, М.В.Тужилкина, И.В. Рязанова // Валеология, 2000, № 1. – С. 39–44.
7. Поляшова Н.В. Адаптационный потенциал младших школьников и его взаимосвязь с параметрами физического развития / Н.В. Поляшова, А.Г. Соловьев, И.А. Новикова // Экология человека, 2008, № 2. С 34–38.
8. Поскотинова Л. В. Вегетативная регуляция ритма сердца и эндокринный статус молодежи в условиях Европейского Севера России / Л.В. Поскотинова. – Екатеринбург: УрО РАН, 2010. – 229 с.
9. Поскотинова Л. В. Возрастные особенности изменений биоэлектрической активности головного мозга при биоуправлении параметрами ритма сердца у подростков приполярного региона / Л. В. Поскотинова, Д. Б. Демин, Е. В. Кривоногова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 5–1. – С. 180–184.
10. Поскотинова Л. В. Соотношение показателей variability сердечного ритма и эндокринного статуса у подростков на севере в процессе полового созревания / Л. В. Поскотинова, Д. Б. Демин, Е. В. Кривоногова // Экология человека. – 2009. – № 7. – С. 27–32.
11. Поскотинова Л. В. Сезонная реактивность вегетативной регуляции ритма сердца и тиреоидный профиль при умственной нагрузке в зависимости от уровня лептина у здоровых подростков / Л. В. Поскотинова, Д. Б. Демин, Е. В. Кривоногова // Вестник новых медицинских технологий. – 2008. – Т. XV, № 2. – С. 101–103.
12. Тарасова О.В. Теоретические основы превентивных здоровье-сберегающих технологий в школьной медицине // Экология человека, 2006, №11. – С. 25–28.

## ИЗМЕНЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА У ДЕТЕЙ 9 – 11 ЛЕТ – УРОЖЕНЦЕВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ

**Введение.** Физическое развитие детей (ФР) – один из главных критериев состояния здоровья детской популяции, отражающий влияние эндо – и экзогенных факторов. Организм ребенка находится в процессе непрерывного роста и развития, нарушение его нормального хода расценивается как показатель неблагополучия в состоянии здоровья. Именно поэтому необходимо получение своевременной информации о физическом развитии подрастающего поколения. В последние годы в отдельных регионах России наметились тенденции секулярной изменчивости. Многолетние исследования позволили получить новые научные данные об активности процессов акселерации и децелерации (Ямпольская Ю.А., 2011; Кучма В.Р., 2012).

Современные представления о возрастно – половых нормативах морфологического развития растущего организма достаточно разноречивы, формируются разные подходы к оценке ФР. С понятием нормы связаны не только теоретические аспекты ФР, но и вопросы практического здравоохранения. О качества оценки ФР зависят объем и характер лечебно-оздоровительных мероприятий для школьников.

Цель исследования: оценка изменения показателей массы тела детей младшего школьного возраста уроженцев Среднего Приобья в зависимости от пола и возраста.

В исследовании приняли участие учащиеся младшего школьного возраста г. Сургута обоего пола, в возрасте 9 – 11 лет – уроженцы Среднего Приобья. Возрастные границы определялись по дате рождения ребенка  $\pm 6$  месяцев. Учащиеся, участвовавшие в исследовании, относились к 1 – 2 группам здоровья, на диспансерном учете не состояли. Обязательным условием включения в обследование было добровольное письменное информированное согласие законных представителей ребенка. Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 6.0.

Нами было исследовано 200 детей, из них девочки составили 55,0%, мальчики – 45,0%. По возрастному составу группа представлена следующим образом: мальчики 9 лет 30 (15,0%) человек, девочки 9 лет – 35 (17,5%), мальчики 10 лет – 30 (15,0%), девочки 10 лет – 34 (17,0%), мальчики 11 лет – 30 (15,0%), девочки 11 лет – 41 (20,5%) человек.

У испытуемых регистрировали показатели массы тела (кг) и окружность грудной клетки в покое (см) по общепринятым методикам исследования, рассчитывали индекс массы тела согласно рекомендаций «Руководства по амбулаторно – поликлинической педиатрии» (Баранов А.А., 2007).

Масса тела (МТ) зависит от ряда факторов: конституциональных особенностей, питания, обменных процессов, двигательной активности, функционального состояния, климато-географических условий. При сравнении МТ детей младшего школьного возраста по полу мы не обнаружили статистически значимых отличий ( $0,160 < p < 0,860$ ). Однако с возрастом как в группе мальчиков ( $p=0,013$ ), так и в группе девочек ( $p=0,0001$ ) имеются статистически значимые отличия. Погодовые прибавки МТ у мальчиков и девочек были неравномерны и характеризовались разной величиной. У мальчиков в 9 и 10 лет достаточно равномерная прибавка массы тела 3,7 и 3,5 кг/год соответственно. У 11 -летних мальчиков прибавка МТ

составляла 1,9 кг/год, что в 2 раза меньше, чем в 9 и 10 лет. У девочек максимальная прибавка МТ наблюдалась в 10 лет, она составила 6,8 кг/год. В 9 лет минимальная прибавка МТ – 0,5 кг/год, а в 11 лет 1,9 кг/год.

Показатель окружности грудной клетки (ОГК) характеризует объем тела, развитие грудных и спинных мышц, а также функциональное состояние органов грудной клетки. В возрасте 9–лет отмечали постепенное увеличение данного показателя с возрастом. Сходные характеристики МТ и ОГК обусловлены высокой корреляционной связью этих двух показателей. При подсчете коэффициента ранговой корреляции Спирмена ( $r_s=0,819$ ) установлена сильная прямая корреляционная связь между данными показателями. Отмечались статистически значимые различия ОГК при сравнении групп мальчиков по мере роста ( $p=0,002$ ), в группе девочек так же имелись отличия данного показателя с возрастом ( $p=0,0001$ ).

Для дополнительной оценки ФР учащихся г. Сургута мы рассчитывали индекс массы тела (ИМТ). С возрастом данный показатель постепенно увеличивался. ИМТ выше у мальчиков, чем у девочек, но статистически значимых различий данного показателя нами не получено. Оценка ИМТ нами проводилась по международным критериям индекса массы тела для диагностики избыточного веса и ожирения в зависимости от пола в возрасте 2–18 лет, предложенных Cole T. J. и соавт., 2000.

В обследуемой нами группе практически каждый третий ребенок не показал вариант нормы по МТ, так мы наблюдали избыток массы тела и ожирение как у мальчиков (16,6% – 20,0%), так и у девочек (19,5%–26,5%). Дефицит массы тела у мальчиков в возрасте 9, 10 лет не встречался, а в возрасте 11 лет наблюдался у 10,0 % детей. У девочек дефицит МТ встречался во всех возрастных периодах: от 2,9% наблюдений в возрасте лет, до 9,8% – в возрасте 11 лет.

При сравнении с результатами исследований ФР младших школьников Средней полосы России [2: с.76], где преобладал дефицит МТ нежели избыток, школьники города Сургута преимущественно имели нормальные данные ИМТ, чаще встречались дети с избытком МТ или ожирением нежели с дефицитом массы тела. Это вызвано на наш взгляд особенностями обменных процессов на Севере, вынужденной гиподинамией, связанной с недостаточной двигательной активностью детей, особенно в осеннее–зимний период.

Таким образом, основной онтогенетический показатель детей Среднего Приобья 9–11 лет ФР характеризовался преобладанием нормальной массы тела во всех возрастных периодах, однако имел свои региональные особенности, а именно в Сургуте преобладают дети с избытком массы тела, как среди мальчиков, так и среди девочек над детьми с дефицитом МТ.

### **Библиографический список**

1. Баранов А.А. Руководство по амбулаторно – поликлинической педиатрии. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2007. – 608 с.
2. Кучма В.Р., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А., Ямпольская Ю.А. Характеристика морфофункциональных показателей московских школьников 8–15 лет (по результатам лонгитудинальных исследований) // Вест. Моск. ун-та. 2012. №1. – С. 76–83.
3. Ямпольская Ю.А., Скоблина Н.А., Бокарева Н.А. Лонгитудинальные исследования показателей физического развития школьников г. Москва (1960 -е, 1980 -е, 2000 -е гг.) // Вестник антропологии. 2011. №20. – С.63–70.
4. Cole T J, Bellizzi MC, Flegal KM, and Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey.// BMJ. 2000. 320: 1240.

## МОНИТОРИНГ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ЕДИНЫХ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ

Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа» указывает в качестве основного результата школьного образования «...его соответствии целям опережающего развития» из чего следует, что «...изучать в школах необходимо не только достижения прошлого, но и те способы и технологии, которые пригодятся в будущем». В качестве одного из пяти направлений национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» выделяется здоровье школьников. «Именно в школьный период, – отмечается в документе, – формируется здоровье человека на всю последующую жизнь. Многие здесь зависят от семейного воспитания, но учитывая, что дети проводят в школе значительную часть дня, заниматься их здоровьем **должны**, в том числе и педагоги».

Начальный этап адаптации к процессу обучения в различных регионах страны и типах образовательных учреждений даже в условиях реализации единых федеральных образовательных стандартов может сопровождаться изменениями морфофункциональных и психофизиологических параметров организма учащихся. Эти изменения могут выходить за рамки половозрастных нормативов, либо колебаться в их пределах, что и будет определять развитие патологических или физиологических адаптационных процессов в организме каждого отдельного ученика (Панкова Н.Б., 2009). Понимание значимости здоровьесберегающей деятельности образовательным учреждением определяет качество учебно-воспитательного процесса. Ответственность в области сохранения и укрепления здоровья субъектов образовательной системы подчеркивается в нормативно-правовых документах, регламентирующих права и обязанности современной школы. В резолюции Всероссийского совещания «Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни в системе образования» (2012) подчеркивается актуальность деятельности работников системы образования к мониторингу уровня здоровья обучающихся, созданию здоровьесберегающей образовательной среды, формированию культуры здорового образа жизни и укрепления здоровья обучающихся.

Эффективность воспитания и обучения находится в тесной зависимости от того, в какой мере учитываются анатомо-физиологические особенности детей, периоды их развития, для которых характерна наибольшая восприимчивость к воздействию тех или иных факторов.

Возникновение различных типов школ согласно Закону «Об образовании» привело к тому, что дошкольная система обучения стала зависимой от типа школы, куда будут поступать ее воспитанники. В ряде образовательных учреждений интеллектуальные и статические нагрузки, не соответствующие физическим, психофизическим особенностям и адаптационным возможностям ребенка, это может привести к значительным нарушениям соматического и психического здоровья детей (Т.М. Параничева, Е.В. Тюрина, 2012). В работе «Образовательная среда и здоровье учащихся» представлена шкала интегральной оценки состояния образовательной среды школы и вероятность изменения здоровья учащихся: при оптимальной оценке образовательной среды ожидаются положительная динамика состояния здоровья, признаки тренированности организма, благоприятная тенденция к изменению функциональных показателей и уровня адаптационных возможностей учащихся; при допустимой оцен-

ке – вероятно отсутствие роста школьно обусловленных хронических заболеваний и функциональных отклонений на фоне сниженных адаптационных возможностей; при оценке образовательной среды как опасной выражена вероятность умеренного роста общей заболеваемости и школьно обусловленных функциональных отклонений, неблагоприятных изменений показателей физического развития, наличия высокой напряженности адаптационных систем организма (А.Г.Сухарев, 2009).

Изучение индивидуальных особенностей функционального развития детей 6–7 лет выявило, что 60% из них имеют факторы риска в раннем развитии, что необходимо учитывать при выборе педагогических методик (Е.А. Бабенкова, 2001). Для учащихся, особенно первого года обучения, психологический стресс сочетает в себе информационный и эмоциональный компонент. Степень выраженности стресс-реакции обусловлена особенностями индивидуальной организации психофизиологической сферы учащихся. Индивидуальные различия, определяемые свойствами нервной системы обязательно должны учитываться при выборе образовательных программ, методов и способов их реализации с целью повышения качества образования при условии минимизации «цены адаптации» к той или иной образовательной системе (Э.М. Казин и соавт., 2002; Д.З. Шибкова и соавт., 2008–2011; Е.В.Быков., 2010; Т.М. Параничева, Е.В. Тюрина.,2012 и др.).

«В истории российской школы не раз предпринимались попытки изменить содержание и программы образования, методы и подходы к обучению, уменьшив перегрузку школьников академическими знаниями, научить их использовать эти знания на практике. Однако следует признать, что подобные попытки не были успешными и эффективными» (М.М. Безруких, В.Д. Сонькина, В.В. Зайцевой и др., 2002). Внедрение ФГОС нового поколения и реализация нового Федерального Закона об образовании актуализируют здоровьесберегающее направление деятельности образовательных организаций и личную ответственность каждого субъекта системы образования.

Особую значимость эта проблема приобретает на этапе начальной школьного образования, что обуславливается возрастными особенностями младших школьников и их восприимчивостью к воспитательным воздействиям. Подтверждением тому является то обстоятельство, что в Примерных программах воспитания и социализации младших школьников в рамках Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования в качестве основного направления выделяется формирование ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни.

Логика организации процесса формирования у младших школьников ценностной ориентации на здоровый образ жизни требует, чтобы, с одной стороны, были созданы все условия для формирования когнитивно-смысловой, эмоционально-волевой, деятельностной и рефлексивно-оценочной сфер, а, с другой стороны, – обеспечивалось достижение основного результата – приобщение младших школьников к здоровому образу жизни. Как пример рассмотрим учебный план МОУ гимназии № 10 города Челябинска. Главное отличие данного учебного плана от предыдущего – в наличии часов внеурочной деятельности. Раздел «Внеурочная деятельность» позволяет в полной мере реализовать требования Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования. Часы, отводимые на внеурочную деятельность, используются по желанию учащихся. Организация занятий по направлениям внеурочной деятельности является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе. Часы, отводимые на внеурочную деятельность учащихся, используются на



различные формы ее организации, отличные от урочной системы обучения. Одним из направлений внеурочной деятельности в гимназии № 10 является **здоровьесберегающее направление**: «Психологическая азбука», «Развитие познавательных способностей» направлены на повышение эффективности адаптационного процесса младших школьников к новым жизненным условиям, на развитие аналитико-синтетических способностей, социализацию, развитие коммуникативных компетенций.

Поскольку формирование у младших школьников ценностной ориентации на здоровый образ жизни осуществляется поэтапно, то мы определили соответствующие задачи на каждом из трех этапов. Ниже приведены соответствующие задачи. Задачи ценностно-ориентационного этапа:

- актуализировать мотивацию младших школьников на самопознание своего организма и его резервов;
- развивать умения младших школьников находить проявления ценностной ориентации на здоровый образ жизни в деятельности людей.

Задачи деятельностно-практического этапа:

- развивать систему знаний младших школьников о здоровье и здоровом образе жизни, представлений о ведении здорового образа жизни;
- стимулировать стремление младших школьников к выработке волевых качеств, необходимых для осуществления здорового образа жизни;
- формировать умения младших школьников самостоятельно осуществлять основы здорового образа жизни.

Задачи на преобразующем этапе:

- обогащать опыт практической деятельности младших школьников, отражающий проявление ценностной ориентации на здоровый образ жизни;
- формировать стремление младших школьников к расширению своих знаний о здоровье и здоровом образе жизни;
- развивать волевые качества, необходимые при осуществлении здорового образа жизни.

Первое педагогическое условие – активизация интереса младших школьников к познанию возможностей человека и условий их развития. Выдвижение данного условия обосновано необходимостью включения младшего школьника в процесс освоения элементарных представлений о психофизиологических ресурсах организма человека. Под влиянием интереса овладение знаниями о возможностях организма человека осуществляется значительно быстрее, так как активнее протекает восприятие, острее становится наблюдение, активизируется эмоциональная и логическая память, интенсивнее работает воображение. По существу интерес предстает как составляющая система мотивации, которая наряду с побуждениями, мотивами, потребностями и стремлением определяют направленность активности младшего школьника по изучению функциональных резервов организма, механизмов, обеспечивающих устойчивость, надежность и оптимальность реализации биологических, психических и социальных функций человека в конкретных условиях его жизнедеятельности. Активизация интереса будет способствовать пониманию младшими школьниками механизмов формирования, укрепления и сохранения своего здоровья и здоровья окружающих.

### Библиографический список

1. Бабенкова Е.А. Особенности функционального развития часто и длительно болеющих детей 5–7 лет / Е.А. Бабенкова // Новые исследования. – 2001. – № 1(1). – С. 103–112;
2. Безруких, М.М. Анализ здоровьесберегающей среды в учреждениях общего образования / М.М. Безруких, В.Д. Сонькин, В.В. Зайцева и др. // Валеология, 2005. – № 4. – С.85–93;
3. Быков Е.В. Психофизиологические и физиологические аспекты адаптации к умственным нагрузкам учащихся младших классов: монография / Е.В. Быков и др.; под ред. Е.В. Быкова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Адаптивная физ. культура и медико-биол. подготовка; ЮУрГУ. – Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. – 158 с;
4. Казин Э.М. Теоретическая и организационная основа формирования здоровьесберегающей образовательной среды в регионе: методическое пособие / Э.М. Казин, И.А. Свиридова, Т.Н. Семенкова. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2006. – 106 с.;
5. Национальная стратегия действия в интересах детей на 2012 – 2017 годы. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 июня 2012 г. № 761. – 51 с.;
6. Панкова Н.Б. Патолофизиологический анализ влияния факторов риска образовательной среды на функциональное состояние организма учащихся: донозологическое исследование: автореферат дис. ... докт. биол. наук: 14.00.16 – патологическая физиология; 03.00.13 – физиология / Наталия Борисовна Панкова. – Москва, 2009. – 48 с.;
7. Параничева Т.М. Функциональная готовность к школе детей 6 – 7 лет / Т.М. Параничева, Е.В. Тюрина // Новые исследования, 2012. – № 1. – С. 135–144;
8. Проект национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» [Электронный ресурс] // <http://pedsovet.org/content/view/5850/241/>.
9. Резолюция Всероссийского совещания «Формирование культуры здорового и безопасного образа жизни в системе образования» // Здоровьесберегающее образование. – 2012. – № 7 (27). – С. 9;
10. Сухарев А.Г. Образовательная среда и здоровье учащихся / А.Г. Сухарев. – М.: МИОО, 2009. – 256с. (научно-методическое пособие)
11. Шибкова Д.З. Организация здоровьесформирующей среды с использованием автоматизированной программы «Мониторинг здоровья»: монография / Д.З. Шибкова, П.А. Байгужин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2011. – 153 с.;
12. Шибкова Д.З. Здоровьесберегающая деятельность школы: системный подход / Д.З. Шибкова, Ю.В. Смирнова // Качество образования в школе. – 2008. – № 6. – С. 51–65;

Дмитриева Н.Ю.  
Россия, г. Москва  
*natalyd@yandex.ru*

### СРЕДОВОЕ ВЛИЯНИЕ НА ДИНАМИКУ ТРУДОВОЙ АДАПТАЦИИ РАБОТНИКОВ ВУЗОВ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ г. МОСКВЫ И ЕЛЬЦА

Интенсивные процессы урбанизации в Российской Федерации в настоящее время связаны с массовой трудовой миграцией населения, что сопровождается с необходимостью адаптации к непривычным условиям жизни. Социокультурная адаптация порождает свои огромные нагрузки, которые не могут остаться без последствий для здоровья и жизни людей.

Социальные условия, информационные и интеллектуальные перегрузки на рабочем месте, в частности у работников высшей школы вызывают психическую усталость, эмоцио-

нальные стрессы. Рост стрессового напряжения может служить патогенетической основой невротических, сердечно-сосудистых, эндокринных и других заболеваний, количество которых в последнее время непрерывно возрастает. Все большее распространение среди работников умственного труда получает социально-психологическая напряженность, связанная со снижением социальной, экономической и экологической безопасности

Поэтому встает насущная задача в области экологии человека уделять проблеме профессионального здоровья (Глебов В.В., Аникина Е.В., Рязанцева М.А., 2010). Современные условия труда часто оказывают на человека негативное воздействие, которое связано неблагоприятными условиями жизнедеятельности (перенапряжением, перегрузками, психотравмирующими факторами и т.д. Все это, в конечном счете, может вызвать не только профессиональную деформацию личности, но и стать причиной профессиональных заболеваний (Глебов В.В., 2014).

Система высшего образования является важным институтом подготовки квалифицированных кадров для народного хозяйства страны (Родионова О.М., Глебов В.В., 2010). При этом от результатов деятельности и состояния здоровья участников образовательного процесса в огромной степени зависит возможность максимальной передачи знаний и опыта, способствующих воспитанию и обучению будущих специалистов (Глебов В.В., Аникина Е.В., 2010). Исходя из важности и актуальности поставленной проблемы нами было проведено сравнительное исследование цель, которой было оценка средовых факторов (экологических, социальных), в которых трудятся работники вузов.

*Организация и методы исследования.* Были исследованы преподаватели, службы финансовых (УБУ и ФК) и информационно-технических служб (УИТО) Елецкого государственного университета имени И.А. Бунина, Российского университета дружбы народов и Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

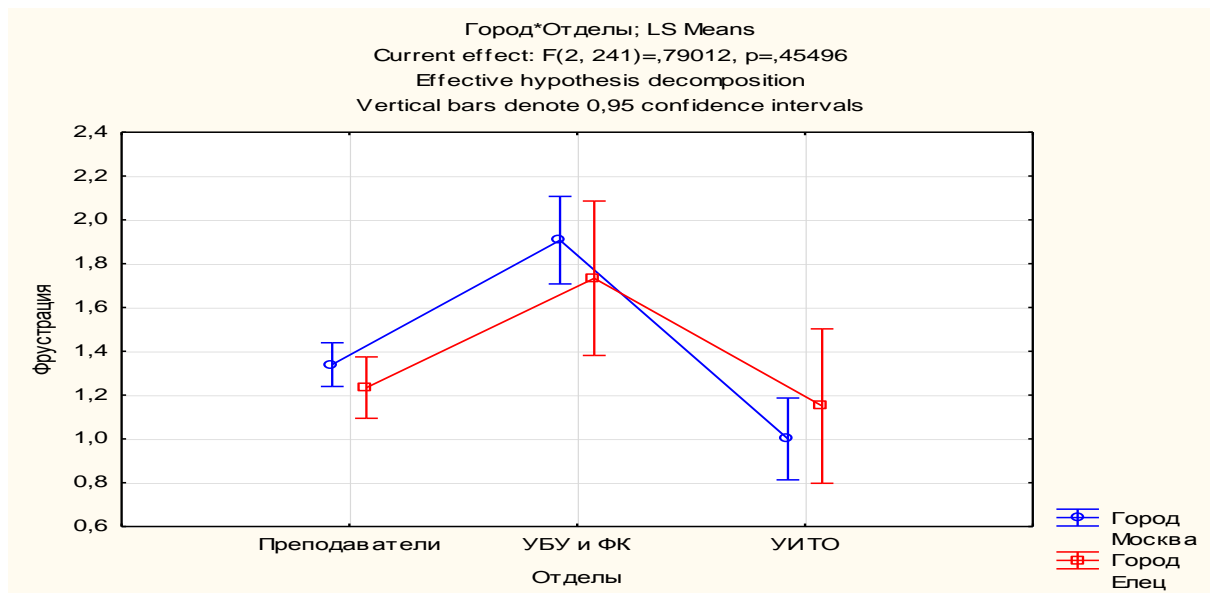
Общая выборка исследования составила 247 возраста от 27 до 60 лет.

В качестве методического материала были взяты психологические тесты, направленные на выявление уровня социальной фрустрированности и тревожности (Карелин А., 2007).

**Полученные результаты.** С помощью критерий Крускала-Уоллиса было определено значимое различие (рис.1) **уровней фрустрации** по разным отделам вузовских работников ( $p=0,00$ ).

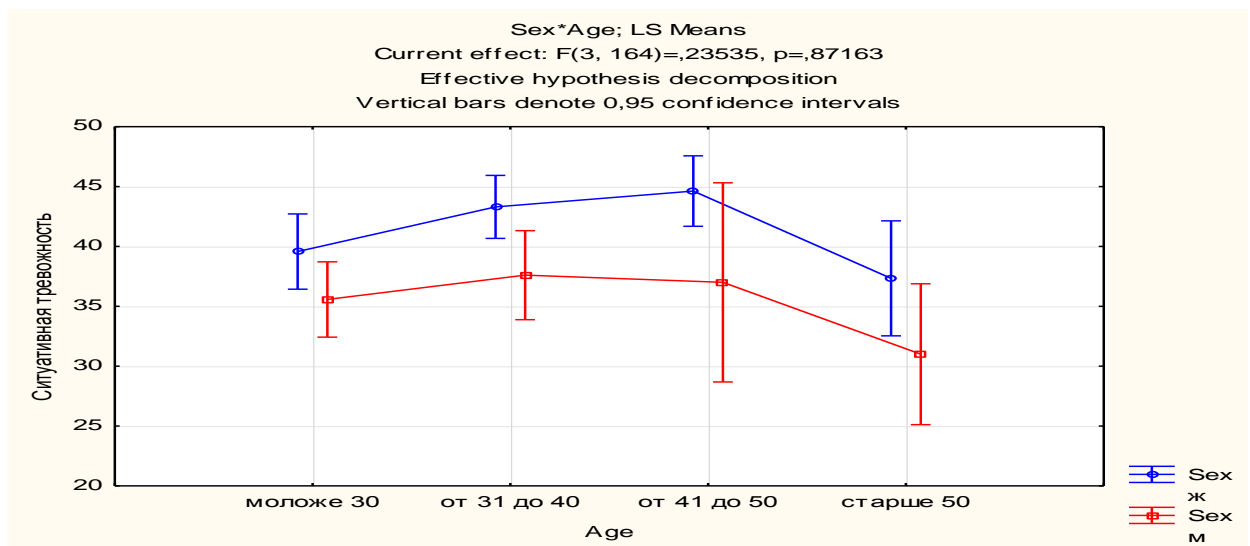
Статистический анализ полученных данных показал, что уровень фрустрированности сотрудниц «УБУ и ФК» был выше, чем в других отделах вузовских работников г. Москвы и г. Ельца, но она была не так явно выражена, как в Москве. В целом, показатели неудовлетворенности социальными достижениями в основных аспектах жизнедеятельности среди сотрудников ВУЗов в Москве были выше, чем в г. Елец. На наш взгляд, это объясняется тем, что в столичном мегаполисе наблюдается влияние неблагоприятной экологической ситуации и высокий уровень социально-психического напряжения, которое вызывает негативные эмоции и рост психоэмоционального стрессового напряжения (Лавер Б.И., Глебов В.В., 2012).

При оценке уровней ситуативной тревожности работников московских ВУЗов, принадлежащих к разным профессиональным группам было выявлено, что среднегрупповой показатель сотрудников «УБУ и ФК» составил 45,8 баллов и значительно отличался от «УИТО» 36,2 баллов ( $p=0,0006$ ) и от среднегруппового показателя сотрудников «ППС» 39,3 баллов ( $p=0,003$ ).



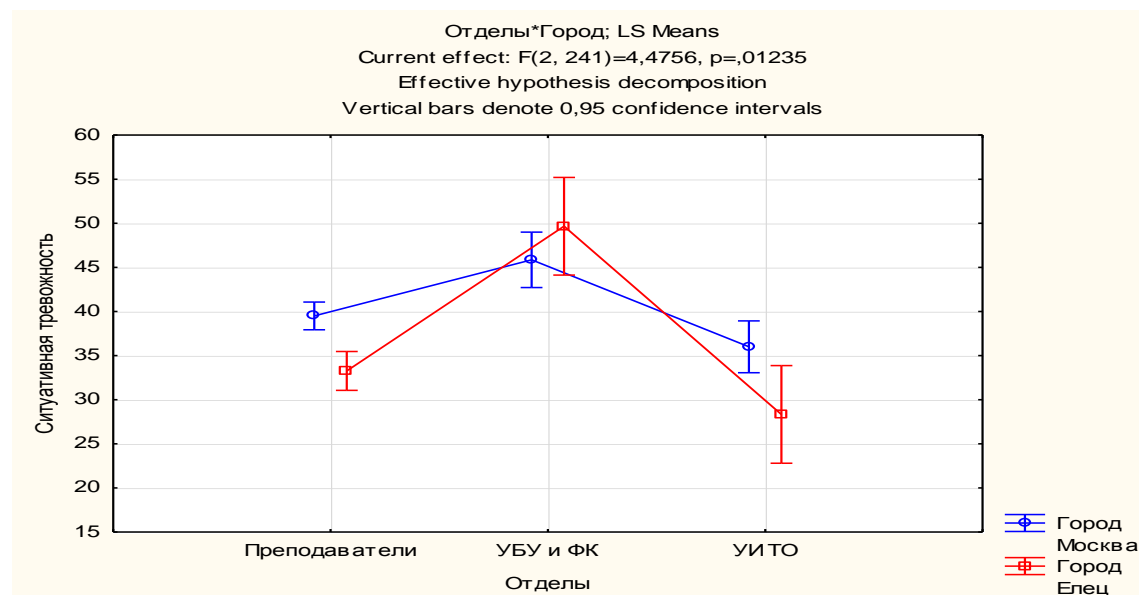
**Рис.1. Показатель фрустрации разных профессиональных групп вузов г. Москвы и г. Ельца (n=247)**

Статистический анализ исследуемой выборки выявил также гендерные различия ( $p < 0,05$ ) среди работников разных профессиональных групп ВУЗов г. Москвы. Уровень ситуативной тревожности у женщин ( $42,1 \pm 0,89$  баллов) был значительно выше, чем у мужчин ( $35,7 \pm 0,86$  баллов). А среди женщин самый высокий показатель был у сотрудниц бухгалтерии ( $45,9 \pm 1,50$  баллов). Значимым фактором был и возраст респондентов ( $p = 0,024$ ). Изменение ситуативной тревожности по полу и возрастным группам можно увидеть на рисунке 2.



**Рис. 2. Изменение ситуативной тревожности по полу и возрастным группам вузовских работников г. Москвы (n=172)**

Анализ сравниваемых показателей по ситуативной тревожности работников разных профессиональных групп ВУЗов г. Москвы и г. Ельца, показали следующие результаты (рис.3).



**Рис. 3. Среднегрупповые показатели ситуативной тревожности разных профессиональных групп вузовских работников г. Москвы и г. Ельца (n=247)**

Было выявлено, что значимыми факторами стали «город» ( $p=0,034$ ), «отделы» ( $p=0,000$ ) и совместное влияние этих факторов ( $p=0,01235$ ). Среднегрупповые показатели работников вузов Москвы были выше, чем в Ельце, за исключением бухгалтерии (рис.3).

**Заключение.** Воздействие факторов городской среды, отрицательное влияние урбанизации на общественное здоровье вузовских работников хорошо выражена средовыми, биосоциальными факторами. Комплекс факторов среды значимо влияет на психо-эмоциональную и функциональные системы организма работников высшей школы.

Оценка психоэмоционального состояние разных профессиональных групп вузовских работников (преподаватели, сотрудники бухгалтерии, работники информационно-технологических служб) г. Москвы и г. Ельца выявило следующие особенности: высокий уровень психоэмоционального напряжения отмечено в группе бухгалтеров вузов Москвы и Ельца. Средние показатели по уровню психоэмоционального состояния зафиксированы в группе преподавателей г. Ельца и г. Москвы. Адекватный уровень психоэмоционального состояния показали работники информационно-технической службы исследуемых вузов.

#### **Библиографический список**

1. Глебов В.В. Акмеологические и психофизиологические аспекты изучения профессиональной адаптации преподавателей высшей школы// Акмеология Москва, РАИНХиГС, № 1, 2014. – С.161–164 .
2. Глебов В.В., Аникина Е.В., Рязанцева М.А. Различные подходы изучения адаптационных механизмов человека // Мир науки, культуры, образования. 2010. № 5. – С. 135–136.
3. Глебов В.В., Аникина Е.В. Влияние комплексных факторов на адаптацию популяции человека в условиях мегаполиса (на примере города Москвы) // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2010. № 3. – С. 134–136.
4. Карелин А. Большая энциклопедия психологических тестов. М.: Эксмо, 2007. – 416 с.
5. Лавер Б.И., Глебов В.В. Состояние медико-психологической и социальной адаптации человека в условиях крупного города//Вестник РУДН Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности» № 5, 2012. – С.34–36.

б. Родионова О.М., Глебов В.В. Становление системы экологического профессионального образования: опыт Российского университета дружбы народов // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2010. № 3. – С. 244–245.

Кузьмина Я.В., Глебов В.В.  
Россия, г. Москва

*kuzmina.gtmost@mail.ru, vg44@mail.ru*

## **ДИНАМИКА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ИНОГОРОДНИХ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СТОЛИЧНОГО МЕГАПОЛИСА**

По разным оценкам ученых-исследователей, изучающих адаптацию человека в настоящее время до 70% абитуриентов, поступающих в высшие учебные заведения, имеют те или иные отклонения здоровья (Назаров В.А., Даначева М.Н., Глебов, В.В., Марьяновский А.А., 2012). При этом надо отметить, что в период обучения в высшей школе комплексное воздействие факторов среды на психосоматику молодежи и пренебрежительное отношение учащихся к своему здоровью (нерегулярное и несбалансированное питание, гиподинамия, высокие учебные нагрузки и неблагоприятная состояние окружающей среды) оказывают негативное влияние на психофункциональное развитие студентов (Валентинович Л.И., 2010).

Исходя из сказанного, комплексная оценка адаптационных процессов иногородних студентов становится наиболее значимой при организации обучения, особенно на первоначальном этапе университетской жизни абитуриента (Кузьмина Я.В., Глебов, 2010; Глебов, Аракелов, 2014).

В этой связи нами было проведено исследование 189 абитуриентов из РУДН и Московского государственного университета приехавших из разных регионов России (Центрального, Приволжского, Северо-Кавказского, Сибирского федеральных округах и Подмосковья), которые стали экспериментальной группой. В исследовании принимали участие студенты первого курсов экологического, аграрного, гуманитарно-социального и инженерного и психологического (МГУ) факультетов. Студенты москвичи стали контрольной группой.

Тестирование проводили с помощью Спилберга-Ханина (оценка тревожности) и опросника Айзенка (диагностика уровня агрессивности, фрустрации, тревожности и регидности) и психофизиологическое тестирование работы сердечно-сосудистой системы по методу ВКМ (вариационной кардиоинтервалометрии) на АПК (аппаратно-программный комплекс) «Психофизиолог» (ООО «Медиком», Таганрог). Также нами проведено анкетирование всей выборки исследования.

Анализ анкетных данных выявил, что наиболее часто встречаемыми проблемами приспособления иногородних был комплекс социально-экономических и экологических факторов среды, а также индивидуально-типологические особенности студентов. Так наиболее часто встречаемые в социально-экономическом контексте адаптации иногородних студентов были проблемы, связанные с нехваткой денежных средств у всей исследуемой выборки (от 41% до 83%), новые условия проживания (общежитие), новый учебный коллектив, иной образ жизни, другой ритм труда и отдыха, новая система обучения и подготовки занятий (Аникина Е.В., Глебов В.В., 2010; Сидельников А.Ю., Глебов В.В., 2012).

Воздействие экологических факторов (транспортный шум, атмосферное загрязнение и нарушение ритма сна и бодрствования) также были значимы для всех иногородних студентов

( $p < 0,01$ ). Отмечено, что в динамике адаптационного процесса ко многим факторам среды к концу учебного года не происходила.

При изучении показателей личностной и ситуативной тревожности (тест Спилбергера-Ханина) было выявлено, что больше половины обследованных иногородних студентов (73,7%) имели средний и высокий уровни личностной и ситуативной тревожности. Частая встречаемость среди иногородних студентов (более 70% выборки и 41 баллов) с высоким уровнем ситуативной тревожности отмечена из Приволжского федеративного округа. Затем по данному показателю отмечен Сибирский федеральный округ (58,1%, 40 баллов). Далее шли Подмосковье (49,4%, 39,3 баллов), Северо-Кавказский (43,1%, 39,1 баллов) и Центральный (34,8%, 38,8 баллов). Меньший процент встречаемости по тревожности показали студенты первокурсники из Москвы (33,3%, 38,2 баллов).

Анализ теста Айзенка по оценке состояния фрустрации иногородних студентов выявил, что большинство (более 60%) из них имели средние значения. В эту группу вошли студенты из таких округов как Приволжский, Северо-Кавказский и Подмосковье (7,3; 7,5; 7,5; баллов соответственно). Далее шли студенты первого курса из Центрального и Сибирского федеральных округов (6,9 и 6,5 баллов соответственно).

Оценка уровня функционального состояния организма студентов 1-го курса разных округов России выявил такую картину. Большинство обследованных иногородних студентов исследуемой выборки характеризовались средним уровнем напряжения в системе вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы (ССС), что напрямую связано с адаптацией к новым условиям окружающей среды, включающее и образовательный процесс (Лавер, Глебов, 2012).

Нами было отмечено, что наибольшее число иногородних студентов с резко выраженным напряжением вегетативной регуляции ССС было выявлено среди учащихся из Приволжского, Северо-Кавказского федеральных округов и Подмосковья: 49,6%, 47,1%, 42,4%. Полученные результаты можно связать с воздействием комплекса социально-экономических, экологических факторов окружающей среды столичного мегаполиса, а так же индивидуально-психологическими особенностями иногородних студентов (Сидельников, Глебов, 2012). Анализ полученных данных показал, что цена физиологической адаптации к Москве у иногородних студентов из Приволжского, Северо-Кавказского федеральных округов и Подмосковья была весьма затратной. Отмечалась, что у большинства иногородних студентов (69,8%) средний и высокий уровень напряжения ССС, которое выражалось в тахикардии (высокой частоте сердцебиении - более 90 уд/мин), повышенной частоты дыхания 19–20 вдох/выдох. Волновые показатели сердечного ритма (LF, HF) и интегральный показатель (ПАРС) показывали высокий уровень преобладания симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС). На этом фоне сравнительно лучшие показатели адаптационных процессов отмечены у иногородних студентов из Центрального и Сибирского федеральных округов, у которых показатели тревожности (ситуативной) и фрустрированность были ниже (6,9 и 6,5 баллов соответственно). Также показатели ССС в этой выборке были у большей части иногородних студентов в зоне нормокардии (частота сердцебиений диапазоне 72–79 уд/мин) и умеренной частоте дыхания (16–17 вдох/выдох). Показатели сердечного ритма (LF, HF) и интегральный показатель (ПАРС) показывали средний уровень преобладания симпатического ВНС.

**Заключение.** В результате исследований можно отметить, что высокий уровень тревожности у большинства иногородних студентов (Приволжский и Северо-Кавказский федеральные округа и Подмосковье) увеличивает фрустрационное состояние учащихся, которые

сказываются на функциональности ССС приезжих студентов. Весь комплекс представленных реакций организма иногородних студентов является следствием дезадаптивных процессов, вызванных взаимосвязью факторов окружающей среды, которые связаны с переездом, изменением режима дня, напряженной экологической обстановкой в столичном мегаполисе, началом обучения в вузе и индивидуальными особенностями иногородних учащихся.

По результатам проведенных исследований, наименее благоприятная картина в течение адаптационных процессов складывается у первокурсников Приволжского и Северо-Кавказского федеральных округов и Подмосковья. Среднее положение в приспособительных реакций к Москве отмечены у иногородних студентов из Сибирского федерального округа. Наиболее оптимальные показатели в адаптации были отмечены у иногородних студентов из Центрального федерального округа.

### **Библиографический список**

1. Аникина Е.В., Глебов В.В. Социально-психологическая адаптация студентов столицы, прибывших из разных эколого-климатических зон России // Вестник Международной академии наук (Русская секция). 2010. № 3. – С. 117–119.
2. Валентинович Л.И. Социально-гигиеническая характеристика студентов медицинского колледжа / Л.И. Валентинович, Е.О. Должачев //Профилактическая медицина. – 2010. – № 3. – С. 13–16.
3. Глебов В.В., Аракелов Г.Г. Психофизиологические особенности и процессы адаптации студентов первого курса разных факультетов РУДН // Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности» 2014, № 2 – С.89–95.
4. Кузьмина Я.В., Глебов В.В. Динамика адаптации иногородних студентов к условиям экологии столичного мегаполиса //Мир науки, культуры, образования. 2010. № 6-2. – С. 305–307.
5. Лавер Б.И., Глебов В.В. Состояние медико-психологической и социальной адаптации человека в условиях крупного города//Вестник РУДН Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности» № 5, 2012. – С.34–36.
6. Назаров В.А., Даначева М.Н., Глебов, В.В., Марьяновский А.А. Состояние экологии окружающей среды и уровень психосоматического здоровья школьного населения Российской Федерации. // Человек. Природа. Общество. Актуальные проблемы: материалы Международной молодежной конференции. – Воронеж: ИПЦ «Научная книга», 2012. – С.17–19.
6. Сидельников А.Ю., Глебов В.В. Психологические аспекты адаптационных процессов студентов к обучению в строительном вузе // Вестник МГСУ 2012 №9 – С.272–276.

Нгуен В.Х.Ф.  
Россия, г. Москва  
topoc333@mail.ru

### **ОЦЕНКА МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРУПНЫХ ГОРОДОВ РЕСПУБЛИКИ ВЬЕТНАМ**

Продолжающееся ухудшение экологической ситуации во Вьетнаме, где техногенное преобразование и загрязнение среды привели к деградации экосистем, ухудшению здоровья населения и значительным экономическим потерям, вызвали необходимость районирования территории страны по признакам экологической напряженности и экологической безопасности все это отражают показатели экологического мониторинга (Акимова Т.А., Хаскин В.В, 1994).



Исходя из поставленной цели, нами были выбраны 5 больших городов (Ханой, Хайфонг, Гуэ, Дананг, и Хошимин), представляющие крупные и важные городские центры развития страны.

### **Экологическая ситуация в 5-ти крупных городах**

Анализ статистических данных по развитию промышленного производства в крупных городах страны показывает рост количества предприятий. Так ежегодный прирост хозяйствующих субъектов, начиная с 1990 года по 2007 в среднем за 17 лет, составил 15,3% (Кобелев Е. В., 2008).

Исследуемые города Вьетнама (Ханой, Хайфонг, Гуэ, Дананг, и Хошимин) по сути, является основными центрами промышленного развития страны с такими основными отраслями, как швейная промышленность, электроэнергетика, топливная промышленность, черная металлургия, химическая промышленность, машиностроение и металлообработка, промышленность строительных материалов, пищевая и медицинская промышленность (Вьетнам. Справочник, 1993).

В данных городах растет загрязненность атмосферы. Так по данным международного агентства (MPI., 2009) развития в Ханое (1997–2012 гг.) количество  $SO_2$  (оксид серы) выросло более чем в 7 раз (с 2479 до 16067 т/г),  $NO_x$  (оксиды азота) выросло почти на порядок (с 1893 до 10886 т/г),  $CO$  (окись углерода, угарный газ) выросло почти на 6 раз (с 489 до 2812 т/г),  $PM_{10}$  (мелкодисперсные частицы) выросло более чем в 5 раз (с 6083 до 34982 т/г).

Сточные воды промышленности и коммунального хозяйства крупных городов загрязняют реки страны (Кобелев Е. В., 2008) [4]. Так сточные воды города Ханой составляют более 36 тыс./м<sup>3</sup>/день и загрязняют реки Хонг, Толинь, Кимнгуи, а также оказывают негативное воздействие на грунтовые воды (Справочник, 1993; Черных Н.А., 2013).

Не лучше выглядит состояние вод в городе Хайфонг. Так уровень загрязнения составляет 14026 тыс./м<sup>3</sup>/день, что оказывает неблагоприятное влияние на реки Да, До и ТиенНга.

Уровень водного загрязнения города Дананг составляет 23792 тыс./м<sup>3</sup>/день, что ведет к загрязнению таких рек как Фулок и Бачданг.

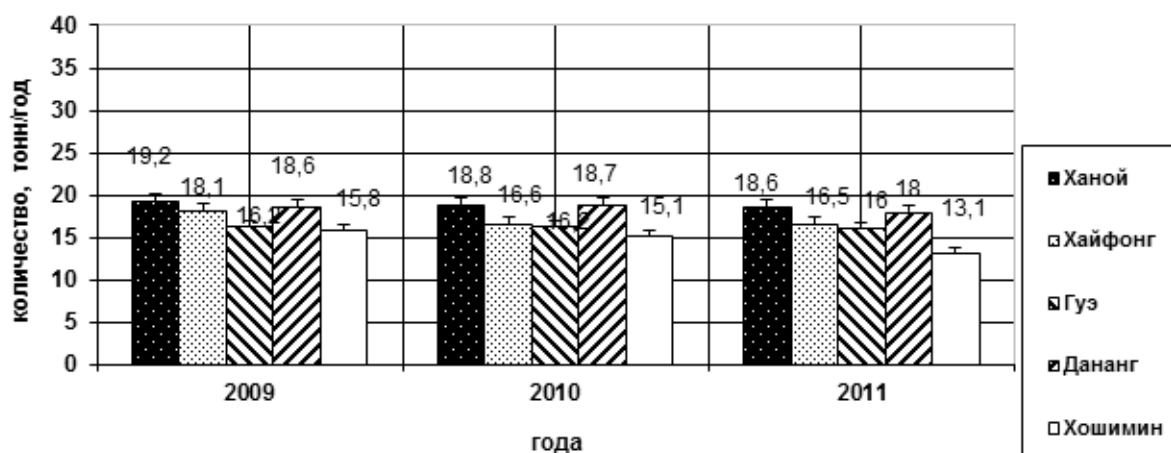
Уровень водного загрязнения города Гуэ – 4200 тыс./м<sup>3</sup>/день, что оказывает негативный эффект на реки Хьонг и Виза.

Наконец самый высокий уровень водного загрязнения отмечается в городе Хошимин – 57700 тыс./м<sup>3</sup>/день, который отравляет реки Нге, Тхубон.

К последствиям загрязнения сточными водами территорий страны можно отнести так называемый феномен последствия, который проявляется в том, что такие воды пропитывают глубоко землю и, со временем, состояние почв ухудшается, и окружающий воздух приобретает неприятных запах. Сточные воды из промышленной зоны являются причиной обширной гибели домашней птицы и рыб. Люди, занимающиеся сельским хозяйством в прилегающих регионах, также подвержены значительному влиянию сточных вод. Как правило, на таких промышленно-урбанизированных территориях развиваются язвенные болезни конечностей и дерматологические заболевания и состояния здоровья городского населения ухудшено (Кобелев Е.В., 2008)

### **Демографическое состояние исследуемых городов**

Рассматривая демографическое состояние в 5-ти ведущих крупных городах Вьетнама (Ханой, Хайфонг, Гуэ, Дананг и Хошимин) можно отметить, небольшую динамику роста по рождаемости, которая представлена за три года (с 2009 г. по 2011 г.) на рисунке.



**Рис. 1. Динамика рождаемости в 5-ти крупных городах с 2009 г. по 2011 г. (показатель рождаемости на 1000 человек)**

Из рисунка видно, что численность за представленный промежуток времени практически не менялась. Это связано из-за проводимой на государственном уровне кампании, направленной на усиление контроля над рождаемостью под лозунгом: «В одной семье – не больше двух детей» (Вьетнам и АСЕАН, 2007).

Вследствие высокого уровня загрязнения воздушного бассейна отмечены частые случаи отравлений населения в исследуемых территориях. Так оксид серы при отравлении проявляется в таких признаках как кашель, насморк, удушье, расстройство речи и рвота. Физиологическое действие оксидов азота на человека имеет сходный механизм воздействия угарного газа на организм человека – переводит кислород в связанную форму. Окись углерода (угарный газ) является очень опасным, вызывая отравления и даже смерть. И наконец, мелкодисперсные частицы диаметром 10 и менее микрон по данным ВОЗ становятся причиной 9% смертей от рака легких, 5% смертей сердечно-сосудистой системы.

Болезни органов дыхания занимают первое место в структуре общей заболеваемости населения 5 крупных городов. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух могут быть причиной этих заболеваний.

Основными причинами смертности в 5-ти крупных городах среди взрослого населения Вьетнама были: болезни органов дыхания, болезни систем органов пищеварения, травмы и отравления, инфекционные болезни, новообразования.

Показатели младенческой смертности детей в возрасте до одного считаются самым чувствительным индикатором условий жизни населения любой страны.

На этом фоне отмечается рост показателей детской смертности. Этот показатель в пяти городах за 3 года (с 2009 по 2011 гг.) был следующим: в Ханое с 6,1 до 6,8 ребенка на 1000 чел., в Хайфонге с 7,5 до 7,7 ребенка, в Гуэ с 7,0 до 7,7 ребенка, в Дананге с 6,7 до 6,8 ребенка, в Хошимине с 6,3 до 6,7 ребенка

Группа основных причин младенческой смертности связана с патологией перинатального периода – на первом месте, врожденные аномалии – на втором; болезни органов дыхания – на третьем, и инфекционные и паразитарные заболевания на четвертом.

Самая высокая младенческая смертность в Ханое, Хайфонге и Гуэ.

Анализ социально-экономического развития страны и состояние окружающей среды Вьетнама показывает, что младенческая смертность является следствием недостаточного

уровня развития сети качественных и общедоступных учреждений здравоохранения, состоянии уровня благосостояния населения, питания, росте цен на лекарства и услуги медицинских учреждений.

Изменение здоровья населения является не только существенным показателем экологического состояния территории, но и его важнейшим социально-экономическим следствием, которое должно определять ведущие направления в улучшении качества окружающей среды.

**Заключение.** Высокая хозяйственная деятельность в крупных городах Вьетнама (Ханой, Хайфонг, Гуэ, Дананг и Хошимин) ведет к резкому ухудшению санитарно-экологическому состоянию данных территорий, что отражается на здоровье населения горожан и особенно на показателях младенческой смертности.

Помимо этого на младенческую смертность влияет слабый уровень развития сети качественных и общедоступных учреждений здравоохранения, росте цен на лекарства и услуги медицинских учреждений.

Болезни органов дыхания занимают первое место в структуре общей заболеваемости населения 5 крупных городов. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух могут быть причиной этих заболеваний.

#### **Библиографический список**

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основные критерии экоразвития. // уч. пособие. М.: Изд. РЭА, 1994. – 312с.
2. Вьетнам и АСЕАН: сотрудничество и развитие / Ханой: VCCI-Ban ASEAN, 2007. – С.15–184.
3. Вьетнам. Справочник. М.: Наука, 1993.
4. Кобелев Е.В. Современный Вьетнам: реформы, обновление, модернизация (1986–2007гг.). – М.: Институт востоковедения РАН, 2008.
5. Черных Н.А. Экологическая аттестация природно-хозяйственных территорий.: методическое пособие по судебной-экологической экспертизе / Н.А. Черных, В.Н. Зыков, В.И. Чернышов. – М.: РУДН, 2013, – 88 с.
6. MPI. Vietnams IPs, EPZs and EZs- Ideal places for manufacturing base. A guide ior Investing in Vietnams IPs, EPZs and EZs. October, 2009.

Аллам Мд Ш., Родионова О.М.  
Россия, г. Москва

*shamsher367@gmail.com, proktor6@mail.ru*

### **УРОВЕНЬ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ И СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕСПУБЛИКИ БАНГЛАДЕШ**

В настоящее время Республика Бангладеш считается наиболее уязвимой страной в мире вследствие изменения климата. По данным разных источников предполагается, что в грядущем десятилетии увеличение уровня моря приведет к появлению 20 млн. «климатических беженцев» (Авакян А.Б., Истомина М.Н., 2000). Виной такому трагическому событию является продолжающаяся активная хозяйственная деятельность в стране, которая в первую очередь выражается в массовой вырубке лесных массивов как для экспорта так и для расширение сельскохозяйственных посевных площадей (CIA World Factbook, 2007).

*Снижение лесных угодий.* Леса являются экологически и экономически важными природными ресурсами в наземных экосистемах (Атлас мира, 2010). Общая площадь земель под лесами в Бангладеш составляет около 2560 тысяч га. (Haggett P.,2002).

По статистическим данным экономического развития страны до середины 1980-х годов темпы обезлесения в Бангладеш составляла 8000 га в год (Alexander D.E., 1999). За период 1980–1990 годов было сведено 37600 га лесного покрова темпы сокращения – 3,3 процента в год). Основные причины обезлесения: индустриализации страны, высокая скорость урбанизации, рост населения, выпас скота, увеличение посевных площадей и угодий, пожары, неконтролируемые и коммерческие вырубki леса. Таким образом, почти половина территорий, где находился лес, используется под различные типы нелесного использования (Haggett P., 2002). За последние 20 лет уничтожение половины лесных массивов привело деградации почвенного покрова на большей части Республики Бангладеш (<http://countrystudies.us/bangladesh/26.htm>).

*Наводнения.* Половина территории Бангладеш, подвержены наводнению. На затопляемых территориях создаются благоприятные условия для развития водных и околоводных организмов, которые часто являются переносчиками возбудителей инфекционных заболеваний и природноочаговых инфекций малярии. К тому же на таких территориях наблюдается нарушение канализационных сооружений, многочисленных выгребных ям. Это становится причиной роста эпидемиологических осложнений, приводящих к кишечным инфекциям. Отмечается рост болезней, которые переносятся различными путями (Родионова О.М., 2010).

*Состояние заболеваемости населения страны.* В настоящее время в стране существует два основных источника заболеваний.

Первый путь – насекомые, которые являются переносчиками опасных заболеваний. В этом отношении необходимо отметить малярию. Так коэффициент смертности в стране в 2006 году составил 4,21 на 100 000 человек (Мировая статистика Здравоохранения, 2010). Также с помощью насекомых распространяется чума, японский энцефалит, денге и геморрагическая лихорадка. Клещевой тиф регистрируется в большинстве районов на территориях, не занятых лесными массивами (Brammer H., 1990; Human Development Report 2013). Так, например заболеваемость японским энцефалитом в 2008 году зафиксирована 902 случаев, малярии 1 275 192 человека (Мировая статистика Здравоохранения, 2010).

Второй путь заболеваний, болезни, передаваемые через воду и пищу. Холера, диарея, амёбная и бациллярная дизентерия, брюшной тиф, гепатит А и Е, передаваемые через воду обнаружены во всех провинциях Республики Бангладеш. Из гельминтных инфекций, можно отметить фасциолез (гигантский кишечный червь) и клонорхоз (восточный печеночный червь), описторхоз (кошачий печеночный червь), парагонимоз (восточный легочный червь).

*Медицинское обслуживание.* Система здравоохранения Республики Бангладеш на сегодняшний день слабо развита. Отмечается острый недостаток финансирования со стороны государства, а также практически полное отсутствие необходимого медицинского оборудования. В целом по стране отмечается низкий профессиональный уровень среди медработников начального и среднего звена. Немногочисленные государственной больницы в стране, которые часто переполнены больными и уровень санитарного обслуживания очень низкий. Исключениями являются частные клиники, обслуживание в которых на несколько порядков дороже, а сервис в целом является стандартным по европейским качествам.

Плохо развита страхование жизни среди населения страны. Страховые компании чаще всего готовы оплатить услуги лишь самых дешевых госпиталей и вероятность в случае травмы попасть именно в убогий государственный госпиталь очень высока.

К этому надо прибавить, что Бангладеш – главный получатель иностранной медицинской помощи в Южной Азии. Современные клиники есть только в крупных городах страны,

таких как Дакка, Читтагонг и других крупных городах. Большинство бангладешских врачей заканчивают престижные западные учебные заведения и нередко работают в лучших клиниках мира, однако в самой стране наблюдается определенный недостаток современного медицинского оборудования и квалифицированного персонала (особенно нижнего и среднего звена).

Несмотря на то, что за последние три десятилетия здоровье жителей Бангладеш постепенно улучшается, однако многие проблемы остались нерешенными. Статистика показывает, что одна из 59 женщин умирает во время беременности или родов. Отмечается также, что более пяти из каждых 100 детей умирает на протяжении первых 28 дней жизни. Около половины всех детей и подростков в стране получает недостаточное питание. В стране широко распространен туберкулез (Мировая статистика Здравоохранения, 2010).

*Заключение.* Анализ статистических данных по стране показывает, что в стране отмечается ухудшение санитарно-гигиенической ситуации, которая связана с особенностями климата и комплекса факторов окружающей среды, которые имеют для государства неблагоприятное воздействие. К ним можно в первую очередь отнести ежегодные наводнения, которые связаны тропическими циклонами и разливами рек из-за высоких ливневых дождей.

Данные природные катаклизмы являются причиной роста разрушений и гибели людей, и имеют в последние десятилетия тенденцию роста.

Негативное воздействие носит и активная хозяйственная деятельность в стране, которая связана с неконтролируемой зачастую вырубкой леса, что ведет к обезлесению, размыву и эрозии почв в Республике Бангладеш.

На территориях, подверженных наводнению отмечается рост числа заболеваний различной этиологии. Наиболее опасные из них инфекционные заболевания, вызывающие вспышки эпидемий в стране.

Для улучшения санитарно-гигиенического и экологического состояния в стране необходима хорошо продуманная и долгосрочная государственная Программа развития, в которой основное внимание необходимо уделить экологическим, экономическим и социальным вопросам, связанные с природоохранной деятельности.

#### **Библиографический список**

1. Авакян А.Б., Истомина М.Н. Наводнения в мире в последние годы XX в. // Водные ресурсы. 2000. Т. 27. № 5. – С. 517–523.
2. Атлас мира. Государства и территории мира. Справочные сведения. — Роскартография, 2010. – С. 14.
3. Мировая статистика Здравоохранения, 2010 <http://www.un.org/ru/development/surveys/docs/healthstats2010.pdf> (Доступ к ссылке 15 сентября 2014.)
4. Родионова О.М. Эндоекологическая болезнь как следствие экологического кризиса. // Экономика природопользования. 2010. № 5. – С. 120–126.
5. Alexander D.E. The Third World // Natural Disasters. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1999. – P. 532.
6. Brammer H. Floods in Bangladesh, I - Geographical Background to the 1987 and 1988 Floods // Geographical Journal. GEOAREA: Southeast Asia, Bangladesh. 1990. Vol. 156. Part 1. P. 12-22
7. Human Development Report 2013. UN (2013). [http://hdr.undp.org/en/media/HDR\\_2013\\_CH.pdf](http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2013_CH.pdf) (Доступ к ссылке 15 сентября 2014.)
8. Bangladesh Today, Asia Report №121, International Crisis Group, October 23, 2006 <http://www.crisisgroup.org/en/regions/asia/south-asia/bangladesh/121-bangladesh-today.aspx> (Доступ к ссылке 15 сентября 2014.)

9. CIA World Factbook 2007 <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/bg.html>. (Доступ к ссылке 15 сентября 2014.)
10. Haggett P. The Indian Subcontinent // Encyclopedia of World Geography. – New York: Marshall Cavendish, 2002. – P. 2, 634.
11. Bangladesh – population. Library of Congress Country Studies. <http://countrystudies.us/bangladesh/26.htm> (Доступ к ссылке 15 сентября 2014.)

Сидельников А.Ю.  
Россия, г. Москва  
*lidich@mail.ru*

## **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ РАБОТУ ОРГАНИЗМА СТРОИТЕЛЕЙ**

Профессиональная деятельность индивида часто связана с воздействием на организм комплекса факторов производственной среды, которое оказывает значимое влияние на общее состояние, самочувствие и работоспособность человека.

В процессе производственной деятельности в строительстве существуют различные факторы, которые могут оказывать негативное влияние на производительность и профессиональную адаптацию молодых специалистов. К ним относят вредные факторы производства и факторы трудового процесса. К наиболее частым факторам негативного воздействия в строительном деле является шум и электромагнитное излучение.

Шум, как физическое явление, представляет собой механические колебания упругой среды в диапазоне слышимых частот. Ухо человека воспринимает колебания, частота которых составляет от 16 до 16 000 колебаний в секунду (Гц). Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления, – децибелах (дБ). Шум в 20–30 дБ практически безвреден для организма человека и составляет естественный звуковой фон. Шум в 130 дБ вызывает болевые ощущения, а достигнув 150 дБ, становится непереносимым и опасным.

Шумовое воздействие на организм молодых – специалистов строителей двояко: специфическое и неспецифическое. Специфическое воздействие шума проявляется в повреждении органа слуха (кортиева орган), что приводит к развитию тугоухости и даже потере слуха.

Неспецифическое воздействие шума сопровождается функциональными изменениями, происходящими во многих системах организма строителей. Через проводящие пути слуховой сенсорной системы шум действует на различные центры головного мозга молодых – специалистов строителей, влияя на высшую нервную деятельность, нарушая равновесие процессов возбуждения и торможения, изменяя рефлекторные реакции и ухудшая работоспособность. В результате разной мощности сигнала от работающих строительных машин, которые превышают 75 дБ возникает раздражительность, беспокойство, нарушение сна, отвлечение внимания от обычных занятий. Воздействия чрезмерного строительного шума более 90 дБ вызывает возбуждение вестибулярного аппарата у строителей.

Для выявления степени влияния неблагоприятных факторов производственной среды на строителей в зависимости от трудового стажа была проведена исследовательская работа. Нами была взята выборка московских строителей. Исследуемая выборка (90 человек) была поделена на три группы (в зависимости от стажа).

Первая группа: 37 строителей (средний возраст  $24,7 \pm 0,4$  лет), проработавшие от 1–2,0 года.

Вторая группа состояла из 30 строителей (средний возраст  $26,7 \pm 0,7$  лет), проработавшие от 2,1–4,0 года.

Третья группа – 23 строителей (средний возраст  $28,3 \pm 0,4$  лет), проработавшие от 4,1–6,0 лет.

В течение года строители с разным трудовым стажем были обследованы 4 раза: осенью (первая декада сентября) зимой (первая декада декабря), весной (первая декада марта) и летом (первая декада июня). Такая схема нашего исследования была вызвана необходимостью оценить изменения функциональной работы сердечнососудистой системы (ССС) строителей в сезонной динамике.

Влияние сезонности была значимой для всей выборки исследования.

Рассмотрим гемодинамику по группам.

*Так при первом*, осеннем тестировании было зафиксировано нормальное функционирование ССС практически всей исследуемой выборки.

*При втором* тестировании было выявлено, что в зимний сезон у молодых строителей 1-ой группы отмечается значимое ухудшение по показателям кардиоритма. Например, у большинства (89,6%) отмечена тахикардия ( $MO_{RR(мс)}$ ), выраженная аритмия ( $CKO_{RR(мс)}$ ), по оставшимся другим показателям (VSR,LSR, TR,LF/HF,ИН,ПАРС) состояние кардиосистемы молодых специалистов 1-ой группы можно отнести как «предельно-допустимое».

Молодые специалисты 2-ой группы отмечалось также ухудшение по показателям кардиоритма, однако такой процент составлял 62,4%, где также была отмечена тахикардия ( $MO_{RR(мс)}$ ), выраженная аритмия ( $CKO_{RR(мс)}$ ), по оставшимся другим показателям (VSR,LSR, TR,LF/HF,ИН,ПАРС) состояние кардиосистемы молодых строителей 2-ой группы можно отнести как «предельно-допустимое».

Строителей 3-ей группы отмечалось ухудшение по показателям кардиоритма, однако такой процент составлял чуть больше половины 53,4%, где также была отмечена тахикардия ( $MO_{RR(мс)}$ ), выраженная аритмия ( $CKO_{RR(мс)}$ ), по оставшимся другим показателям (VSR,LSR, TR,LF/HF,ИН,ПАРС) состояние кардиосистемы молодых строителей 3-ой группы можно отнести как «предельно-допустимое».

*При третьем* тестировании тенденция напряженного кардиоритма строителей первой группы отмечается и в период весеннего сезона. Так например, у большинства (77,8%) присутствует тахикардия ( $MO_{RR(мс)}$ ), выраженная аритмия ( $CKO_{RR(мс)}$ ), по оставшимся другим показателям (VSR,LSR, TR,LF/HF,ИН,ПАРС) состояние кардиосистемы строителей 1-ой группы относят как «предельно-допустимое».

У молодых строителей 2-ой группы отмечалось улучшение по показателям кардиоритма и отмечался рост людей чьи показатели ССС были в зоне нормальной функциональности. Такой процент во второй группе составлял 55,1%, где была отмечена нормокардия ( $MO_{RR(мс)}$ ), и состояние кардиосистемы молодых строителей 2-ой группы можно отнести как «допустимое».

У строителей 3-ей группы отмечалось также улучшение по показателям кардиоритма, однако такой процент составлял 42,4%.

*При четвертом* тестировании (первая декада июня) уровень напряжения кардиосистемы у всех трех групп снижается, особенно заметно это по первой группе молодых строителей.

**Заключение.** В производственной практике строительного бизнеса существуют различные факторы, которые могут оказывать негативное влияние на функциональное состояние работников и профессиональную адаптацию молодых специалистов. К наиболее значимым факторам негативного воздействия на организм строителей является шум.

Анализ наших собственных исследований на работниках строительного дела и статистика профессиональных заболеваний в строительной отрасли показывает, что вредному воздействию производственной среды подвергаются, прежде всего, сенсорные, сердечносо-

судистая и нервная системы молодых строителей. Эти воздействия в первую очередь оказывают негативное воздействие на состояние здоровья и работоспособность работников строительных организаций.

На основании полученных результатов и проведенного анализа данных можно констатировать:

1. Функциональность ССС специалистов в зависимости от стажа работы, четко проявляется в динамике сезонных работ.
2. На психофизиологическом уровне изменения проявляются в параметрах кардиоритма, который наиболее выражен у строителей и второй групп.
3. Метод кардиоинтервалометрии может выступать объективным методом оценки адаптационного процесса работостроителей строительного комплекса в системе профессиональной и психофизиологической адаптации.

Усольцева М.Ю.  
Россия, г. Москва  
aq102006@ya.ru

## **АКУСТИЧЕСКОЕ ВЛИЯНИЕ НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ЧЕЛОВЕКА**

Среди комплекса природных и антропогенных факторов окружающей среды, воздействующих на функциональность систем организма человека, наиболее распространенным и значимым для здоровья является шум.

Из словаря понятие «шум» определяется как *беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков*.

Шум имеет определенную *частоту*, которое выражается в герцах, и *интенсивность* – уровень звукового давления, измеряемый в децибелах. На рабочем месте интенсивность шума допустима не более 85дБ. При работе мощных двигателей машин, турбин интенсивность исходящего шума может быть 120–150дБ; В нашей повседневной жизни бытовой шум, связанный с жизнедеятельностью людей составляет 45-60дБ.

Звуковые волны совершают колебательный процесс, а всякое колебание нарушает равновесие системы и, как следствие, вносит изменения, что не может не сказаться на окружающей среде. В воздухе при температуре 0°С и нормальном атмосферном давлении звук распространяется со скоростью 320 м/с, в морской воде – около 1500 м/с, в некоторых металлах скорость звука достигает 7200 м/с. Упругие волны с частотой меньше 16 Гц называют инфразвуком, а волны, частота которых превышает 20 тысяч Гц, – ультразвуком (Ческин М.С., 1978).

**Влияние звука на живые организмы.** В конце 1960-х годов французский профессор В. Гавро обнаружил, что регулярное воздействие сверхнизких колебаний вызывают у человека тревожность, беспокойство, сильные головные боли, снижение внимания и работоспособности, нарушают функцию вестибулярного аппарата и вызывают кровотечение из носа и ушей, при длительном воздействии может привести к потере рассудка (Ческин М.С., 1978). Свойство инфразвука вызывать страх используется полицией в ряде стран мира: для разгона толпы включаются мощные генераторы, частоты которых отличаются на 5–9 Гц. Биения, возникающие вследствие различия частот этих генераторов, имеют инфразвуковую частоту и вызывают у многих людей неосознанное чувство страха, желание поскорее уйти из этого места. Инфразвук частотой 7 Гц может привести к летальному исходу (Ческин М.С., 1978).

О существовании ультразвука учёным было известно давно, хотя практическое использование его в науке, технике и промышленности началось сравнительно недавно. Сейчас



ультразвук широко применяется в различных физических и технологических сферах (Медведев В.Т., 2002).

Длительное воздействие ультразвука умеренной интенсивности изменяет биологические процессы в клетках и тканях, прежде всего центральной нервной и сердечнососудистой систем (Глебов В.В., 2012). Характерны жалобы на хроническую головную боль, повышенную утомляемость, понижение кровяного давления, снижение частоты сердечных сокращений (Лавер Б.И., Глебов В.В., 2012). Особенно такие явления дезадаптационных процессов человека характерны в больших городах, где транспортный шум является постоянным атрибутом для проживающих горожан (Глебов В.В., Михайличенко К.Ю., Чижов А.Я., 2013)

Звук – физическое явление, и в каждом конкретном случае он проходит через сложную обработку в слуховом анализаторе и транслируется в мозг. Это, в свою очередь, порождает определенную реакцию организма (Медведев, 2002). Установлено, что низкие звуковые частоты сказываются на состоянии человека хуже, нежели более высокие.

В этой связи нами в лаборатории экологической психологии кафедры экологии человека экологического факультета РУДН под руководством доцента кафедры Глебова В.В. была проведена серия опытов по выявлению воздействия звука разной частотой ( $f=30$ ,  $f=10\,000$ ) на функциональное состояние студентов (сердечнососудистой системы). Результаты наших исследований представлены в табл.1 и 2.

Из таблицы видно, что воздействие звука представленной частотой имеет неблагоприятное воздействие на работу сердечнососудистой системы (ССС) студентов. Так у большинства студентов (№ 2 – № 5) до низкочастотного воздействия состояние ССС характеризуется в диапазоне от «предельно допустимого до оптимального». Лишь у одного студента (№ 1) было зафиксировано как «негативное». После воздействия сигнала (через 5 мин) было зафиксировано, что 3 студентов (№1, №2, №5) состояние характеризовалось как «негативное и резко негативное».

Таблица 1

**Влияние звука на состояние организма( $f=30$  Гц, 20дБ)**

Участники эксперимента	Оценка функционального состояния	
	До	После
1	Негативное	Резко негативное
2	Допустимое	Негативное
3	Оптимальное	Предельно допустимое
4	Близкое к оптимальному	Допустимое
5	Предельно допустимое	Резко негативное

В другой серии на той же выборке студентов мы использовали частоту в 10 тыс. Гц (табл.2)

Таблица 2

**Влияние звука на состояние организма ( $f=10\,000$  Гц, 20дБ)**

Участники эксперимента	Оценка функционального состояния	
	До	После
1	Резко негативное	Оптимальное
2	Предельно допустимое	Допустимое
3	Оптимальное	Предельно допустимое
4	Близкое к оптимальному	Допустимое
5	Резко негативное	Предельно допустимое

В этой серии результаты воздействия звука такой частоты показали более благоприятный результат. Через 5 минут после воздействий результаты измерений показали, что у всей исследуемой выборки значения были в диапазоне от «предельно допустимого до оптимального».

Человеческое ухо способно различать звуки, имеющие частоту от 16 Гц до 20 тысяч Гц (Ческин М.С., 1978). Звуки данного диапазона вызывают колебание барабанных перепонок, и сигнал по слуховым нервам направляется в мозг. Постоянный шум мощностью более 90 дБ может вызвать полную или частичную потерю слуха. Таким образом, позволительный уровень шума, влияющего на человека за день, не превышает 85 дБ. Сейчас практически каждый слушает музыку через наушники, что, несомненно, вредно для здоровья. Любой плеер воспроизводит звук с громкостью 110 дБ и более, следовательно, даже самые современные наушники не способны защитить здоровье человека. Люди, постоянно пользующиеся наушниками, практически со стопроцентной вероятностью получают тугоухость к 40 годам (Медведев В.Т., 2002).

Однако нельзя сказать, что звук оказывает только негативное влияние. В середине 1965 году ученый Д. Карлсон установил, что звук, похожий на щебетание птиц и сходный с ним по частоте, способен катализировать развитие и рост растений (Ческин М.С., 1978). В настоящее время этим открытием пользуются многие агропромышленные предприятия мира. Например, в апельсиновой роще во Флориде деревья орошаются питательными веществами одновременно с звуками, воспроизводящими пение птиц. В итоге апельсины не только слаще, но и содержат на 120 процентов больше витамина С, нежели апельсины, выращенные в других местах (Ческин М.С., 1978).

**Заключение.** В наше время трудно переоценить влияние звука на здоровье человека и окружающей среды. Наша планета полна звуков, эта сторона является неотъемлемой частью нашей жизни и нашей ориентацией во внешнем мире. Негативное влияние, вызванное антропогенными факторами, безусловно, преобладает и негативно сказывается на здоровье человека, однако нельзя пренебрегать положительным эффектом, производимым звуками, принадлежащими природе.

#### **Библиографический список**

1. Глебов В.В., Михайличенко К.Ю., Чижов А.Я. Психофизиологическая адаптация популяции человека к условиям мегаполиса: монография / В.В. Глебов, К.Ю. Михайличенко, А.Я.Чижов. – М.: РУДН, 2013. – 325 с.
2. Глебов В.В. Состояние экологии и адаптационных процессов школьного населения крупного индустриального города. // Вестник РУДН Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности», № 4, 2012. – С. 25–32.
3. Лавер Б.И., Глебов В.В. Состояние медико-психологической и социальной адаптации человека в условиях крупного города//Вестник РУДН Вестник РУДН, серия «Экология и безопасность жизнедеятельности» № 5, 2012, – С. 34–36
4. Медведев В.Т. Инженерная экология: учебник/ Под ред. проф. В.Т.Медведева. – М: Гардарики, 2002. – 687 с.
5. Ческин М.С. Внимание: Шум! / М.С.Ческин.– Л.: Лениздат, 1978. – 191 с.

# **ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА И АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА**

Горелова Г.Г., Мингазов С.Э.  
Россия, г. Челябинск  
ggorelova@yandex.ru

## **СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ДЗЮДО**

Проблемы физической подготовки, воспитания и мониторинга соматического, физиологического и психофизиологического состояния спортсменов, занимающихся дзюдо, обострились в связи с тем, что Российская Федерация становится центром этого вида спорта (проведение чемпионатов Европы и мира в 2013 и 2014 годах в г. Челябинске). В ходе ретроспективного анализа литературы обнаруживается, что интересы российских исследователей по указанной проблеме эволюционируют в направлении от овладения и усовершенствования приемов борьбы до изучения вопросов, затрагивающих динамику физиологического и психофизиологического состояния лиц, занимающихся этим видом спорта. Последнее направление особенно важно не только для достижения высоких результатов, но и здоровьесберегающего подхода к занятиям спортом и осуществлению профессиональной спортивной деятельности. Выделим основные периоды в исследовании указанной проблемы.

Анализ литературы за 80–90-е годы прошлого столетия показывает, что в данный период авторы публикаций сосредоточивают свое внимание, главным образом, на освещении основных приемов борьбы дзюдо (А.В. Медведь, 1980; И.А. Письменский, 1980; И.Д. Свищев, 1981; А.А. Иванов, 1981 и др.). Рост исследований совпадает со временем социально-экономических преобразований в направлении свободной конкуренции, когда условия жизнедеятельности человека предъявляют к нему повышенные требования в отношении выносливости, боевой готовности и самозащиты. Отсюда и повышенное внимание исследователей к силовым видам спорта и физической подготовке и в частности к дзюдо.

В следующий период – на начало 21 века – отмечается и значительное увеличение исследований по заявленной проблеме. С 2000 по 2006 годы выходят в свет более 60 работ по дзюдо, защищаются 23 кандидатские диссертации. Происходит дифференциация интересов исследователей по ряду направлений. Продолжается линия разработки техник и тактик дзюдо. Предлагаются технологии моделирования, программирования и композиционного планирования в подготовке спортсменов-дзюдоистов (А.С. Перевозников, 2003; С.В. Ерегина, 2006; О.В. Долганов, 2006 и др.). Изучаются возможности применения технических средств, электронных ресурсов, компьютерных технологий для спортивной подготовки по дзюдо (В.В. Дудкин, 2005; А.А. Шахов, 2006; И.И. Новиков, 2007 и др.).

Иницируется подход на основе учета индивидуальности в обучении и подготовке в дзюдо (Н.П. Хохлов, 2001; А.Г. Левицкий, 2002, 2003). Рассматриваются следующие психологические и психолого-педагогические аспекты тренировочного процесса дзюдоистов: психолого-педагогическое сопровождение учебно-тренировочной деятельности (С.И. Кусакин,

2005); моделирование двигательной деятельности в вероятностных условиях (М.П. Деберде-ев, 2006); формирование спортивной мотивации и мотивации результативности соревновательной деятельности (А.П. Шумилин, 2003; А.В. Бобровский, 2005 и др.). Вместе с тем в указанный период в ограниченном объеме представлены физиологические и психофизиологические направления исследований. Нами обнаружена лишь одна диссертацию по специальности 03.00.13 – физиология, предметом рассмотрения которой явилась насосная функция сердца спортсменов-дзюдоистов (Г.Н. Хайруллина, 2003). Кроме того, в 2005 году авторским коллективом В. Блох и др. представлена концепция биологически целесообразной физической подготовки борцов (самбо, дзюдо).

В третий из выделенных периодов – 2007–2014 годы – произошли существенные сдвиги в направлениях разработки проблемы. Следует отметить, что в этот период значительно сократилось число работ, посвящаемых отработке отдельных техник и тактик дзюдо. Обнаруживается перераспределение интересов исследователей в сторону значительного увеличения работ, касающихся комплексного освещения вопросов организации физкультурно-спортивной деятельности в условиях дзюдо. Продолжено изучение вопросов, рассматривающих индивидуализацию в обучении и подготовке дзюдоистов (Д.С. Яковлев, 2008; Д.В. Максимов, 2009; А.В. Еганов, 2009; Ю.Е. Чибчик, 2010 и др.). Более пристальное внимание стало уделяться психологическим и психолого-педагогическим аспектам освоения этого вида спорта. Расширился круг изучаемых вопросов, которые включают в себя: морально-волевую подготовку и развитие специальной выносливости в процессе занятий дзюдо (С.Б. Элипханов, 2007; В.В. Зебзеев, 2011). Изучались психофизиологические условия развития силовых способностей и специализированных восприятий у юных дзюдоистов (В.В. Дубинецкий, 2007; А.Ю. Лушников, 2010); конституционально-ориентированная технология воспитания мальчиков в дзюдо (А.С. Крючков, 2009). Представлены работы по психолого-педагогическому обеспечению подготовки дзюдоистов к спортивным соревнованиям (А.И. Чикуров, 2008; А.П. Шумилин, 2010).

Наметилась положительная динамика и в подготовке работ, которые касаются физиологических функций и психофизиологического статуса дзюдоистов. Их насчитывается в два раза больше, чем за предыдущий период. Исследования содержат в качестве объектов и предметов физиологические механизмы адаптации и адаптационные реакции дзюдоистов при развитии функциональной работоспособности (В.Г. Пашинцев, 2007; А.Б. Лопатина, В.Д. Паначев, 2009) и особенности гемодинамики и эмоционального состояния у дзюдоистов после интенсивной нагрузки (Ю.П. Милостной, 2007). В фокусе внимания исследователей управление функциональным состоянием спортсменов-дзюдоистов (Э.А. Мацкевич, 2009) и технология формирования здоровья на основе дзюдо (О.С. Панарина, 2010).

Таким образом, литературные данные в основном содержат сведения о методике, тактико-технической подготовке спортсменов, тогда как работ, посвященных изучению физиологических и психофизиологических особенностей дзюдоистов, недостаточно. Вместе с тем, в Челябинском государственном педагогическом университете защищен ряд кандидатских диссертаций по физиологии и психофизиологии на материале спортсменов-единоборцев, занимающихся айкидо, тхэквондо, боксом, рукопашным боем (Е.В. Елисеев, 1999; М.С. Терзи, 2003; Е.Н. Терехина, 2007; Д.С. Семикин, 2008; Е.В. Задорина, 2009).

Достижение физического совершенства человека при условии сохранения здоровья возможно лишь на основе глубоких знаний о структурных и функциональных изменениях, возникающих в организме под воздействием физических нагрузок. Результаты подобных ис-

следований необходимы для построения эффективных тренировочных программ, способствующих росту спортивной результативности, являются основой подготовки дзюдоистов в спорте высших достижений. Так, изучение показателей вариабельности сердечного ритма позволяет выделить реакции, обусловленные разными уровнями регуляции физиологических функций (Р.М.Баевский, Р.Е. Мотылянская, 1986; В.М. Михайлов, 2005).

Что касается одной из важных систем жизнеобеспечения – сердечно-сосудистой, то изучались в основном центральные отделы аппарата кровообращения, а исследований периферического кровообращения крайне мало (В.Н. Бледнова, 1977; А.С.Лобов, 2006; Е.Ю. Дратцев 2008; М.В. Трегубова, 2008). В то же время, не имея представления о происходящих в организме изменениях при развитии определенных физических качеств, практически невозможно эффективно и рационально управлять процессом физического воспитания и спортивной подготовкой. Выявлено, например, что высококвалифицированные пауэрлифтеры и дзюдоисты (с преимущественным проявлением силовых и комплексных физических качеств) по сравнению с легкоатлетами (с преимущественным проявлением выносливости) характеризуются низкой наполняемостью сосудов артериального звена, повышенным тонусом мелких артерий и артериол, венозных сосудов, худшим венозным возвратом (А.А. Кужугет, 2012).

Необходимо установить связь между показателями психологического состояния и состояния сердечно-сосудистой системы дзюдоистов. В дзюдо зачастую используются двигательные действия, выполнение большей части которых определяется особенностями функционирования нервной системы, повышением функциональной лабильности. Остается малоизученным вопрос функционального состояния организма дзюдоистов с позиции оценки регуляторного аппарата кровообращения и нейромоторной системы в различных условиях спортивной деятельности: в стандартных условиях (в процессе учебно-тренировочных занятий), а также в условиях соревновательных нагрузок, предъявляющих повышенные требования ко всем функциям организма.

Представленный анализ позволил определить направление дальнейших исследований, которое заключается в выявлении особенностей регуляции сердечного ритма и сенсомоторной системы дзюдоистов разной квалификации и различных возрастных групп и физиологическом обосновании эффективности применения восстановительных технологий на этапе подготовки к соревнованиям.

Лагутина М.В.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
masha-lag@mail.ru

## **ЗНАЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЗМА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СПОРТСМЕНОК ФИТНЕС- АЭРОБИКИ С УЧЕТОМ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ**

Проблема адаптации женского организма к предъявляемым нагрузкам в спорте остается актуальной в настоящее время и рассматривается в литературе с позиции профилактики и своевременной диагностики нарушений в репродуктивной системе спортсменок (Соболева Т.С., 1999; Калинина Н.А, 2004; Ткачук М.Г., Олейник Е.А., 2006; Klentrou, P., Plyley M., 2003). В работах некоторых авторов приводятся данные об определенных изменениях функционального состояния организма девушек на протяжении фаз менструального цикла (Йор-

данская Ф.А., 1999; Шахлина Л.Я.-Г., 2001; Соха Т., 2002; Ситяева С.М., 2005) как с точки зрения динамики показателей отдельных физиологических систем, так и динамики общей физической работоспособности в тренировочном процессе. При этом указывается на имеющиеся индивидуальные различия адаптивности девушек, касающиеся их возраста, индивидуально-типологических свойств и спортивной специализации. Кроме того, имеются сведения о необходимости изучения уровня физической работоспособности в спорте, как многокомпонентного свойства организма, обусловливаемого различными функциональными свойствами физиологических систем (Горбанева Е.П., 2012).

*Цель* данного исследования заключалась в выяснении значимости показателей интегральных характеристик (мощности, мобилизации, экономизации и устойчивости) функционирования физиологических систем для физической работоспособности спортсменок в отдельные фазы овариально-менструального цикла.

*Организация и методы исследования.* Для решения поставленной цели исследования была сформирована группа из 9-ти спортсменок 18–24 лет с квалификацией кандидатов в мастера спорта, не имеющих отклонений в состоянии здоровья, нарушения в менструальной функции (продолжительность цикла  $28 \pm 2$  дня) и не принимающих гормональные контрацептивы. Исследования проводились на базе кафедры анатомии и физиологии Волгоградской государственной академии физической культуры в период с октября по декабрь 2012 г. Оценка показателей физического развития спортсменок включала методы антропометрии и кистевой динамометрии (МПС). Регистрация показателей сердечно-сосудистой системы (частоты сердечных сокращений (ЧССпокоя), систолического объема (СО), объемной скорости выброса (ОСВ) и мощности выброса левого желудочка сердца ( $W_{\text{лев.жел}}$ ), общего (ОПСС) и удельного периферического сопротивления сосудов, расхода энергии на перемещение крови (РЭ, Вт/л) и ударного индекса (УИ)) осуществлялась методом торакальной реографии; для анализа параметров дыхательной системы (объем форсированного выдоха (ОФВ1), пиковая (ПОС) и мгновенная (МОС25) скорости экспираторного потока, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), дыхательный объем и частота дыхания при максимальной вентиляции легких (ДО/ЧДМВЛ)) применялся метод спирографии с использованием диагностического комплекса «КМ-АР-01 Диамант». Сила и выносливость дыхательной мускулатуры оценивались в пробе Розенталя и пробе с апноэ (ЗДвыд). Тестирование общей физической работоспособности проводилось в стандартной пробе PWC170, в качестве специфической физической нагрузки использовалась 2-х-минутная степэргическая проба, с темпом 40 шагов в минуту на степ-платформу (скамейку) высотой 20 см. Пульсометрический контроль (ЧССспец) с использованием кардиомонитора «Polar» и измерение артериального давления (АДСпец, АД-Дспец) (по методу Короткова) осуществлялись сразу после нагрузки, а также после 1-ой и 5-ти минут восстановления (В1, В5). Изучение свойств центральной нервной системы проводилась по показателям теппинг-теста (за 5, 10 и 30-секундные интервалы времени), показателям латентного (ЛП) и моторного (МП) периодов простых (световая и звуковая реакция на слабый и сильный сигнал) и сложных сенсомоторных реакций (реакция выбора, величина ошибки в реакции на движущийся объект в условиях ограничения (РДО I) и без ограничения времени (РДО II) выполнения теста), а также параметру точности отмеривания времени (ТОВ) с помощью программного комплекса «Лонгитюд-ЭДК». Расчетным путем определяли уровень максимального потребления кислорода (МПК), пульсовое (ПД) и среднее артериальное (СрАД) давление, коэффициент выносливости кровообращения (КВ), кислородный пульс (КПспец), а также показатель соотношения объемно-временных параметров кровооб-

ращения (СО/ЧСС). При статистической обработке данных вычислялся парный коэффициент корреляции ( $r$ ) и применялся интеркорреляционный анализ изучаемых параметров с расчетом показателя «мощности корреляции» как корня квадратного из суммы всех коэффициентов корреляции (Гедымин М.Ю. и др., 1988; Судаков К.В. и др., 1995).

**Результаты и их обсуждение.** Согласно проведенному корреляционному анализу было выявлено, что физическая работоспособность спортсменок в менструальную фазу цикла достаточно сильно взаимосвязана с показателями функциональной мощности физиологических систем организма. Так, наиболее значимыми среди изучаемых показателей оказались объемно-скоростные параметры дыхания (ОФВ<sub>1</sub>, ПОС, МОС<sub>25</sub>) и максимальный темп двигательных действий за 10-секундный интервал времени, направление взаимосвязи с которым в эту фазу носит отрицательный характер (табл. 1). Кроме того, обнаружены средние по силе взаимосвязи физической работоспособности с показателем реактивности артериального давления на специфическую нагрузку ( $r = -0,465$ ), причем с отрицательным знаком и показателем жизненной емкости легких ( $r = 0,408$ ). Значение объемно-скоростных параметров дыхания для физической работоспособности девушек-спортсменок в менструальную фазу цикла возможно обусловлено повышением активности эстрогенов в организме и их специфическом влиянии на систему дыхания, выражающемся в уменьшении бронхиальной проходимости и вентиляционных возможностей дыхательных путей (Шахлина Л.Я.-Г., 2001).

Таблица 1

**Корреляционные взаимосвязи величины физической работоспособности с показателями функциональной мощности организма спортсменок фитнес-аэробики в различные фазы овариально-менструального цикла ( $r$ ).**

Фактор	Показатели	Фазы ОМЦ		
		Менструальная фаза	Предовуляторная фаза	Постовуляторная фаза
МОЩНОСТЬ	МПС	0,106	0,072	<b>0,741</b>
	ДАД <sub>спец</sub>	-0,465	<b>-0,795</b>	-0,452
	ОФВ <sub>1</sub>	<b>0,564</b>	0,287	-0,411
	ПОС	<b>0,560</b>	0,155	<b>-0,573</b>
	МОС <sub>25</sub>	<b>0,631</b>	0,183	-0,480
	ЖЕЛ	0,408	<b>0,519</b>	0,220
	Теппинг-тест, максимальный темп за 10 с	<b>-0,505</b>	-0,485	<b>0,541</b>

В предовуляторную фазу цикла в целом наблюдалось снижение силы и количества взаимосвязей изучаемых показателей функциональной мощности с величиной физической работоспособности спортсменок. Из имеющихся показателей в эту фазу значительно возросло значение диастолического артериального давления при выполнении специфической нагрузки ( $r = -0,795$ ) с сохранением отрицательного знака, а также показателя жизненной емкости легких ( $r = 0,519$ ). Вместе с тем несколько снизилась значимость показателя максимальной частоты движений за 10 секунд.

В постовуляторной фазе вновь наблюдалось увеличение количества и силы достоверных взаимосвязей физической работоспособности с параметрами функциональной мощности физиологических систем организма. Отмечается появление сильной взаимосвязи величины физической работоспособности с показателем, отражающим состояние мышечной системы (МПС,  $r = 0,741$ ). При этом снижается роль сосудистого компонента кровообращения ( $r = -0,452$ ), а также восстанавливаются средние и сильные связи с объемно-скоростными параметрами дыхания,

которые в эту фазу приобретают характер обратной зависимости. Изменения характера взаимосвязи на протяжении менструального цикла возможно обусловлено изменениями гормонального статуса организма спортсменок в постовуляторный период, связанными с повышением активности гормона прогестерона. В противоположность эстрогенам он является мышечным релаксантом и, снижая тонус бронхиальной мускулатуры, способствует улучшению бронхиальной проходимости дыхательных путей (Шахлина Л.Я.-Г., 2001). Кроме того, обнаружено изменение характера и усиление взаимосвязи физической работоспособности спортсменок с показателем силы нервной системы по сравнению с предыдущими фазами ( $r = 0,541$ ), что может объясняться повышением лабильности нервных процессов, характерным для состояния женского организма в постовуляторном периоде.

Проведенный корреляционный анализ в отношении свойства функциональной мобилизации показал, что в начальной фазе мобилизационные возможности организма девушек в наименьшей степени обуславливают необходимый уровень физической работоспособности по сравнению с другими фазами цикла. В эту фазу для работоспособности спортсменок имеют значение показатели, характеризующие интенсивность срочного восстановления после выполнения физической нагрузки (АДСВ1 /АДСпокой; ПДВ1/ПДпокой) и скорость переработки информации в нервных центрах при реакции на слабый световой раздражитель (табл. 2).

В предовуляторной фазе в целом значительно возрастает роль функциональной мобилизации. Так, со стороны системы кровообращения обнаружены сильные взаимосвязи физической работоспособности с показателями, отражающими реактивность пульсового и среднего гемодинамического давления на выполнение физической нагрузки, а также интенсивность возвращения к уровню оперантного покоя показателей артериального давления в период срочного и отставленного восстановления (ПДВ1/ПДпокой; СрАДВ1/СрАДпокой; АДСВ5/АДСпокой; СрАДВ5/СрАДпокой). Кроме того, для поддержания уровня физической работоспособности спортсменок в предовуляторной фазе цикла большое значение имеет лабильность нервной системы, что отражено во взаимосвязях с показателями привычного ритма мелкой моторики в теппинг-тесте ( $r = 0,657$ ;  $r = 0,534$ ), а также с показателями точности реакции на движущийся объект в условиях временных ограничений ( $r = 0,704$ ). Примечательно, что в эту фазу обнаружена сильная взаимосвязь величины физической работоспособности с показателем латентного периода реакции на слабый звуковой сигнал, но при этом утрачена сильная связь с аналогичным показателем в реакции на световой раздражитель из предыдущей фазы цикла.

Во второй половине менструального цикла наблюдалось увеличение роли мобилизации функций центральной нервной системы в обеспечении физической работоспособности спортсменок. Сильные взаимосвязи были обнаружены с показателями латентного периода реакции как на слабый, так и на сильный звуковой сигнал, а также с параметром моторного периода световой реакции слабой интенсивности. Изменение баланса активности центральной нервной системы спортсменок на протяжении цикла отражается в усилении взаимосвязей величины физической работоспособности с показателями точности реакции на движущийся объект не только в условиях ее ограничения по временным параметрам ( $r = 0,641$ ), но и в условиях индивидуального выполнения теста ( $r = 0,671$ ). Со стороны системы кровообращения сильный уровень взаимосвязей выявлен с показателями как реактивности среднего артериального давления на выполнение физической нагрузки (СрАДWспец/СрАДпокой), так и интенсивности его восстановления после нее (СрАДВ1/СрАДпокой; СрАДВ5/СрАДпокой). По сравнению с предыдущими фазами цикла существенным образом возросло значение ко-



эфициента корреляции с показателем, отражающим интенсивность восстановления систолического артериального давления.

Таблица 2

**Корреляционные взаимосвязи величины физической работоспособности с показателями функциональной мобилизации организма спортсменок фитнес-аэробики в различные фазы овариально-менструального цикла (r)**

Фактор	Показатели	Фазы ОМЦ		
		Менструальная фаза	Предовуляторная фаза	Постовуляторная фаза
МОБИЛИЗАЦИЯ	ПД <sub>спец</sub> /ПД <sub>покой</sub>	0,272	<b>0,654</b>	0,433
	СрАД <sub>спец</sub> /СрАД <sub>покой</sub>	0,284	<b>0,827</b>	<b>0,511</b>
	АДСВ <sub>1</sub> /АДС <sub>покой</sub>	0,428	0,134	<b>0,636</b>
	ПДВ <sub>1</sub> /ПД <sub>покой</sub>	0,406	<b>0,739</b>	0,017
	СрАДВ <sub>1</sub> /СрАД <sub>покой</sub>	0,278	<b>0,567</b>	<b>0,607</b>
	АДСВ <sub>5</sub> /АДС <sub>покой</sub>	0,276	<b>0,655</b>	0,487
	СрАДВ <sub>5</sub> /СрАД <sub>покой</sub>	0,062	<b>0,798</b>	<b>0,557</b>
	Теппинг-тест, приятный темп за 10 с	0,054	<b>0,657</b>	0,151
	Теппинг-тест, удобный темп за 10 с	0,013	<b>0,534</b>	0,179
	Латентный период реакции на слабый световой сигнал.	<b>0,532</b>	0,123	0,031
	Латентный период реакции на слабый звуковой сигнал	0,297	<b>0,590</b>	<b>0,634</b>
	Моторный период реакции на слабый световой сигнал.	0,385	0,160	<b>0,603</b>
	Латентный период реакции на сильный звуковой сигнал	0,163	0,110	<b>0,543</b>
	РДО I	0,198	<b>0,704</b>	<b>0,641</b>
	РДО II	0,321	0,490	<b>0,671</b>

Таким образом, сравнение количества и силы представленных взаимосвязей показало, что функциональная мобилизация системы кровообращения (особенно при восстановлении) в большей степени обуславливает физическую работоспособность спортсменок фитнес-аэробики в предовуляторную фазу менструального цикла. К постовуляторной фазе в обеспечение физической работоспособности увеличивается вклад мобилизационных возможностей центральной нервной системы спортсменок при некотором снижении уровня значимости отдельных гемодинамических показателей.

Корреляционный анализ параметров функциональной экономизации позволил установить, что в первую фазу цикла физическая работоспособность имела сильные связи с показателем расхода энергии на перемещение крови ( $r = 0,520$ ) и с коэффициентом выносливости системы кровообращения ( $r = 0,572$ ) (табл. 3). Значимость корреляции с показателем расхода энергии на перемещение крови может быть обусловлена происходящим в первой половине менструального цикла увеличением объема циркулирующей крови в организме девушек в ответ на специфическое воздействие эстрогенов на гемодинамику (Шахлина Л.Я.-Г., 2001).

В предовуляторной фазе должный уровень физической работоспособности спортсменок обуславливается категорией параметров функциональной экономизации со стороны центральной нервной системы. Сильные связи обнаружены с показателями как латентного ( $r = 0,633$ ), так и моторного ( $r = 0,573$ ) периодов времени сложной двигательной реакции.

**Корреляционные взаимосвязи величины физической работоспособности с показателями функциональной экономизации и устойчивости организма спортсменок фитнес-аэробики в различные фазы овариально-менструального цикла (r)**

Фактор	Показатели	Фазы ОМЦ		
		Менструальная фаза	Предовуляторная фаза	Постовуляторная фаза
<b>ЭКОНОМИЗАЦИЯ</b>	ОПСС	0,086	0,258	<b>0,680</b>
	УПСС	0,078	0,360	<b>0,722</b>
	РЭ	<b>0,520</b>	0,232	0,422
	КВ	<b>0,572</b>	0,148	<b>0,694</b>
	ДО/ЧД <sub>МВЛ</sub>	0,127	0,291	<b>0,531</b>
	Латентный период времени реакции выбора	0,411	<b>0,633</b>	0,191
	Моторный период времени реакции выбора	0,106	<b>0,573</b>	<b>0,518</b>
<b>УСТОЙЧИВОСТЬ</b>	ЗД <sub>выд</sub>	0,214	0,021	<b>0,535</b>
	Теппинг-тест, 1-е 5 с	<b>0,610</b>	0,088	0,150

В постовуляторном периоде было выявлено наибольшее количество сильных взаимосвязей физической работоспособности с показателями, характеризующими функциональную экономичность и эффективность физиологических систем организма. Наибольшую значимость приобретали показатели, отражающие состояние сердечно-сосудистой системы (ОПСС, УПСС, КВ). Также имела значение эффективность дыхательной функции спортсменок при максимальной вентиляции легких ( $r = 0,531$ ) и сохранялась достоверная взаимосвязь физической работоспособности с моторным периодом времени сложной двигательной реакции.

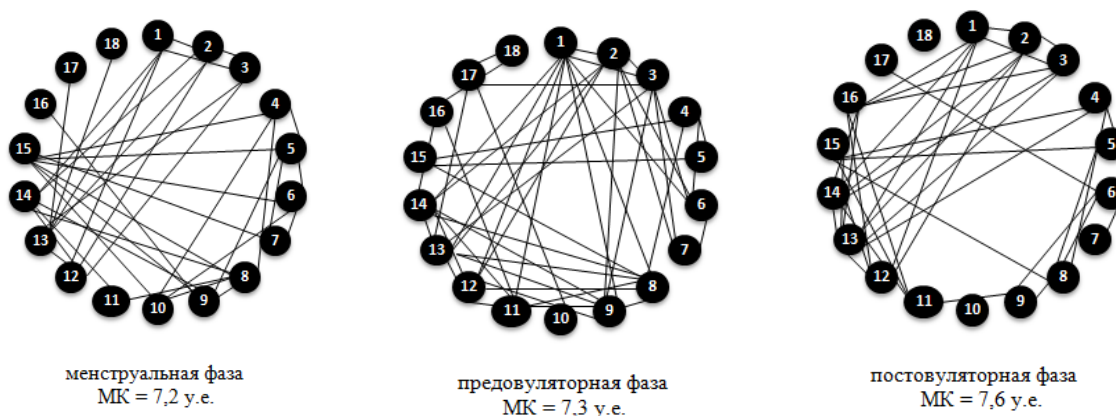
Среди показателей, характеризующих функциональную устойчивость организма девушек, в начале цикла обнаружена только одна взаимосвязь физической работоспособности с показателем, отражающим быстроту вработывания центральной нервной системы при выполнении теппинг-теста ( $r = 0,610$ ), а в постовуляторной фазе - с показателем гипоксической устойчивости спортсменок. В предовуляторном периоде ни один из показателей этой категории не имел достоверных взаимосвязей.

Полученная разноплановая картина корреляционных взаимосвязей определила необходимость дополнительной оценки физиологической «стоимости» адаптации организма к нагрузкам в отдельные фазы менструального цикла. Для этого использовался методический подход, основанный на анализе тесноты межсистемных взаимоотношений показателей функциональных свойств, в наибольшей степени коррелирующих с уровнем физической работоспособности спортсменок, находящихся на заключительном этапе многолетней тренировки в фитнес-аэробики. Между коэффициентом «мощности» корреляции и количеством достоверных связей имеется обратная зависимость. Увеличение коэффициента и снижение количества связей при росте их силы рассматривается как оптимизация в работе регуляторных механизмов вегетативного обеспечения организма (Гедымин М.Ю. и др., 1988; Судаков К.В. и др. 1995).

Согласно полученным результатам наибольшая теснота межсистемных связей (47) при коэффициенте «мощности» корреляции 7,3 у.е. наблюдается у девушек в предовуляторную фазу цикла (рис. 1), что указывает на существенную напряженность в работе регуляторных механизмов, обеспечивающих необходимый уровень физической работоспособности. Наибольшее значение по количеству образованных взаимосвязей в этой фазе имеют показатели, отражающие такие функциональные свойства сердечно-сосудистой системы, как мощ-

ность ее производительности (СО, ОСВ, Wлев.жел.), мобилизацию восстановления после специфической нагрузки (ЧССВ1/ЧССпокоя, ЧССВ5/ЧССпокоя), а также экономизацию и эффективность работы сердца в состоянии относительного покоя (ЧССпокоя, СО/ЧСС).

Менструальная фаза цикла характеризуется нарастанием напряженности в работе регуляторных механизмов согласно выявленному меньшему количеству межсистемных взаимосвязей (37) при коэффициенте «мощности» корреляции 7,2 у.е. Функциональное состояние организма спортсменок в эту фазу определяется тонусом сосудистого русла (ОПСС), эффективностью производительности работы сердца (СО/ЧСС), а также кислородным обеспечением организма при нагрузке (КПспец).



**Рис. 1. Матрицы интеркорреляционных связей функциональных показателей, обуславливающих физическую работоспособность спортсменок фитнес-аэробики в отдельные фазы менструального цикла (только достоверные связи)**

1 – СО; 2 – ОСВ; 3 – W лев. жел; 4 – МПК; 5 – ЧССWспец; 6 – ЖЕЛ; 7 – ЖЕЛ/вес; 8 – ЧССВ1/ЧССпокоя; 9 – ЧССВ5/ЧССпокоя; 10 – ВСР-ЛП слаб.; 11 – ЧССпокоя; 12 – УИ; 13 – ОПСС; 14 – СО/ЧСС; 15 – КПспец; 16 – ТОВ; 17 – проба Розенталя; 18 – Теппинг-тест за 30с.

Оптимизация функционального состояния организма девушек-спортсменок происходит в постовуляторной фазе, о чем свидетельствует наилучший показатель «мощности» корреляции (МК = 7,6 у.е.) и уменьшение межсистемных взаимосвязей по сравнению с предовуляторным периодом. В структуре межсистемного взаимодействия наблюдается выраженное смещение достоверных взаимосвязей в сторону отдельных физиологических показателей, характеризующих состояние гемодинамики (ОПСС) и функциональную подвижность нервных процессов (ТОВ) у спортсменок.

Таким образом, физическая работоспособность спортсменок фитнес-аэробики в течение менструального цикла обеспечивается различным уровнем значимости показателей функциональных свойств организма, а также характеризуется повышением уровня напряженности в работе регуляторных механизмов систем вегетативного обеспечения в предовуляторной фазе цикла.

### Библиографический список

1. Горбанева Е.П. Физиологические механизмы и характеристики функциональных возможностей организма человека в процессе адаптации к специфической мышечной деятельности: Автореф. дис. ... док.мед. наук. – Волгоград, 2012. – 48 с.
2. Иорданская Ф.А. Морфофункциональные возможности женщин в процессе долговременной адаптации к нагрузкам современного спорта // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 6. – С. 43–50.

3. Калинина Н.А. Диагностика и профилактика нарушений репродуктивной системы спортсменок // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 1. – С. 49–51.
4. Об интегральной оценке функционального состояния организма / М.Ю. Гедымин [и др.] // Физиология человека. – 1988. – Т. 14, № 6. – С. 957–963.
5. Ситяева С.М. (к. биол. н.) Динамика психо-функционального состояния девушек в зависимости от фазы менструального цикла, индивидуально-типологических и возрастных особенностей: дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2005. – 156 с.
6. Соболева Т.С. О проблемах женского спорта // Теория и практика физической культуры. – 1999. – № 6. – С. 56–63.
7. Соха Т. Женский спорт (новое знание – новые методы тренировки). – М.: Теория и практика физической культуры, 2002. – 203 с.
8. Судаков К.В., Тараканов О.П., Юматов Е.А. Кросс-корреляционный вегетативный критерий эмоционального стресса // Физиология человека. – 1995. – Т. 21, № 3. – С. 87–95.
9. Ткачук М.Г., Олейник Е.А. Исследование влияния спорта на здоровье и качество жизни женщин-спортсменок // Ученые записки университета и. П.Ф. Лесгафта. – 2006. – Т. 19 – С. 77–87.
10. Шахлина Л.Я.-Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин: монография. – Киев: «Наукова Думка», 2001. – 325 с.
11. Klentrou, P., Plyley M. Onset of puberty, menstrual frequency, and body fat in elite rhythmic gymnasts compared with normal controls // British Journal of Sports Medicine. – 2003. – 37 (6). – P. 490–494.

Базунов А.А., Башкатов С.А.  
Россия, г. Уфа  
mbazunova@mail.ru

## **ВЫПУСКНЫЕ КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ТРУДНОСТИ**

На сегодняшний день в вузах представлены следующие типичные спортивные направления: Физическая культура [Бакалавр, магистр], Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура) [Бакалавр, магистр].

При выполнении выпускных квалификационных работ (ВКР) в области физической культуры и спорта студенты вузов сталкиваются с необходимостью доказательства гипотезы исследования с помощью методов математической статистики. Освоение этих информационных технологий предусмотрено Государственным образовательным стандартом при прохождении студентами следующих дисциплин: «математика», «информатика», «информационные технологии в сфере физической культуры и спорта». В этих дисциплинах изучаются следующие дидактические единицы, имеющие отношение к доказательству статистических гипотез: в математике – математическая статистика; в информатике – базы данных, технические и программные средства реализации информационных процессов; в информационных технологиях в физической культуре и спорте – формальное описание закономерностей, существующих физической культуре и спорте.

Многолетний опыт показывает, что к завершающему этапу обучения в вузе навыки статистической обработки данных многими студентами часто утрачиваются и выпускные квалификационные работы, представляемые к защите, содержат большое количество мето-

дологических и методических неточностей, ошибок. Проблема усугубляется тем, что не все преподаватели – руководители ВКР – в совершенстве владеют технологиями организации исследований и статистической обработки полученных данных. Настоящая статья посвящена анализу наиболее типичных ошибок при выполнении ВКР.

Все ошибки в ВКР можно условно разделить на две группы: 1) Ошибки в организации и проведении исследования (методологические); 2) Ошибки в статистической обработке полученных данных (методические).

К первой группе относятся, прежде всего, ошибки формирования выборок испытуемых при создании экспериментальных групп. Зачастую выборки малы и в них попадают «случайные» испытуемые. Это, естественно, приводит к искажениям результатов исследований. Рекомендуется, чтобы численность экспериментальных групп была не менее 30 – 35 человек и при их формировании применялась стратегия рандомизации – случайный отбор или распределение испытуемых, при котором все субъекты имеют равные шансы попасть в группу.

Достаточно часто в ВКР, выполняемых по специальности «Физическая культура и спорт», встречаются исследования, в которых доказывается гипотеза о существовании сдвига значений измеряемого показателя. Например, анализируется эффективность тренировочного процесса. Типичной ошибкой в этом случае является отсутствие контрольной группы, которая нивелирует влияние внешних переменных по механизму балансировки. В отсутствие контрольной группы возникает слишком много возражений против принятия гипотезы о существовании констатированного в исследовании сдвига.

Анализируя свой опыт преподавания студентам, обучающимся по специальности «Физическая культура и спорт», таких дисциплин как психология физической культуры и спорта, теория и методика преподавания ряда игровых видов спорта, консультируя студентов-спортсменов по выполнению ВКР, отметим, что часто на результаты их научно-исследовательской работы оказывают влияние известные в экспериментальной психологии эффекты [2]:

1) гало-эффект – тенденция исследователя преувеличивать значение одного из параметров и распространять его оценку на другие параметры;

2) плацебо-эффект – реакция испытуемого на нулевые воздействия;

3) последовательности эффект – систематическое воздействие на результат эксперимента побочных переменных, связанных с порядком предъявления испытуемому экспериментальных воздействий;

4) эффект Пигмалиона – модификация поведения испытуемого в эксперименте под влиянием неосознанных воздействий экспериментатора, стремящегося подтвердить свою гипотезу;

5) эффект Хотторна – следствие влияния отношения испытуемых к исследованию на их поведение и продуктивность;

6) эффект аудитории (социального усиления) – присутствие любого внешнего наблюдателя изменяет поведение человека;

7) эффект центрации – избегание крайних оценок, занижение очень высоких и завышение очень низких оценок.

Конечно, дипломники должны знать существующие технологии профилактики искажения результатов исследования под влиянием этих эффектов: элиминация внешних переменных, константность условий, балансировка, контрбалансировка, рандомизация и др. Однако больше всего ошибок, по нашему мнению, отмечается в области статистической обработки полученных данных. В этой второй группе ошибок, прежде всего, обращает на себя внимание не соответствие методик статистической обработки данных выдвинутым гипоте-

зам. Отметим, что все своеобразие статистических гипотез, выдвигаемых в студенческих научно-исследовательских работах, можно свести к трем видам: 1) о существовании различий в выраженности показателей; 2) о существовании связи между показателями; 3) о существовании влияния одних показателей на другие [2].

Очень часто гипотезы о влиянии одних показателей на другие некомпетентные авторы ВКР пытаются доказать с помощью критериев статистических различий или корреляций, что, конечно же, является методической ошибкой, и такие работы нельзя допускать к защите. Студенты должны знать классические общепринятые методы статистической обработки данных для доказательства каждого из трех видов гипотез. Для гипотез о существовании различий в выраженности показателей – это: U-критерий Манна-Уитни (непараметрический метод) и t-критерий Стьюдента для независимых выборок (параметрический метод). Для гипотез о существовании связи между показателями – это: коэффициент ранговой корреляции Спирмена (непараметрический метод) и коэффициент эмпирической корреляции Пирсона (параметрический метод). Для гипотез о существовании влияния одних показателей на другие – это: H-критерий Крускала-Уоллиса (непараметрический метод) и дисперсионный анализ (параметрический метод). Простейшим случаем существования влияния показателей является сдвиг значений зависимой переменной под воздействием независимой переменной. Этот сдвиг выявляется с помощью T-критерия Вилкоксона (непараметрический метод) и t-критерия Стьюдента для зависимых выборок (параметрический метод).

Следующим важным моментом является некорректное применение параметрических статистических методов. Все они подразумевают соответствие распределения данных нормальному закону. Поэтому только после проверки распределения данных на «нормальность» имеет смысл рассчитывать средние значения, дисперсии и стандартные отклонения, заниматься построением столбчатых диаграмм и их описанием. Известно, что параметрические методы являются более чувствительными, но менее надежными в сравнении с непараметрическими, поэтому студенту-выпускнику целесообразно знать, что если выборка испытуемых меньше 50 человек, то, как правило, она не подчиняется закону нормального распределения данных. В дипломных работах достаточно редко одна выборка составляет 50 и более испытуемых, поэтому представляется целесообразным заранее настраивать выпускников на применение непараметрических методов исследования.

Итак, для доказательства гипотезы о существовании различий в выраженности показателей наиболее целесообразно применять U-критерий Манна-Уитни; для доказательства гипотезы о существовании связи между показателями – коэффициент ранговой корреляции Спирмена; для доказательства гипотезы о влиянии показателей – H-критерий Крускала-Уоллиса. В этой ситуации показатели описательной статистики – средние значения – могут быть адекватно заменены на усредненные значения ранговых сумм измеренных показателей. Иными словами, целесообразно вместо некорректного расчета средних значений рассчитывать средние значения ранговых сумм показателей и по ним строить диаграммы и графики. Например, в случае статистически достоверных различий для оценки их масштаба можно большую усредненную сумму рангов разделить на меньшую усредненную сумму рангов и обсуждать величину полученного отношения.

В заключение хочется привести ставшее классическим высказывание специалиста в области теории и практики экспериментальных исследований [2]: «При выборе способа описания работает «принцип экономии». Любое простое описание лучше, чем комплексное, даже если они одинаково успешны. Поэтому аргументы, распространенные в отечественных

научных дискуссиях, типа «Все гораздо сложнее на самом деле, чем представляет автор», по меньшей мере, бессмысленны. Тем более что никто не знает, как «на самом деле». Так называемое «комплексное описание», «многомерное описание» есть зачастую попытка уйти от решения научной проблемы, способ маскировки личной некомпетентности, которую хотят скрыть за путаницей корреляционных связей и сложносоставными формулами, где все всему равняется».

#### **Библиографический список**

1. Башкатов С.А. Математическая обработка данных психологического исследования. – Уфа: Изд-во Восточный университет, 2010. – 140 с.
2. Дружинин В.Н. Экспериментальная психология.- СПб.: Питер, 2003. –320 с.

Мехдиева К.Р., Тимохина В.Э., Бляхман Ф.А.  
Россия, г. Екатеринбург  
kamilia\_m@mail.ru

### **АДАПТАЦИЯ К НАГРУЗКАМ У МОЛОДЫХ СПОРТСМЕНОВ С ЛОЖНЫМИ СУХОЖИЛИЯМИ В СЕРДЦЕ**

**Введение.** Одной из ведущих проблем спортивной физиологии и спортивной медицины является сохранение высокой физической работоспособности и повышение функционального резерва и тренированности спортсменов. Интенсивные занятия спортом и физической культурой сопровождаются физиологическими изменениями в сердце и сердечно-сосудистой системе, которые относятся к ряду адаптационных механизмов организма человека. При этом необходимо учитывать возрастные и индивидуальные анатомо-физиологические особенности организма, особенно когда речь идет о молодых спортсменах. В частности, проблема студенческого спорта на современном этапе развития спортивной медицины и спортивной науки в целом является одной из наиболее актуальных в силу отсутствия требований к строгому отбору в студенческие сборные команды.

Реакция организма на физическую нагрузку определяется рядом факторов, но прежде всего, исходным функциональным состоянием и структурно-функциональными особенностями кардиореспираторной системы. Особенно важно учитывать этот факт при обнаружении сердечно-сосудистой патологии у молодых спортсменов.

По данным Национальных рекомендаций по допуску спортсменов с отклонениями со стороны сердечнососудистой системы к тренировочно-соревновательному процессу (2011) под сердечнососудистыми отклонениями у спортсменов наряду с уже сформированной патологией сердечно-сосудистой системы, понимаются также структурно-функциональные изменения вследствие интенсивных физических нагрузок и пограничные с нормой варианты развития. И в некоторых случаях к таким состояниям можно отнести малые аномалии сердца, распространенность которых возросла с последние годы среди молодых спортсменов, и в некоторых случаях частота встречаемости может достигать 90 % (Земцовский Э.В., 2012).

Наиболее частыми фенотипическими проявлениями малых аномалий в сердце являются пролапс митрального клапана и ложные сухожилия (ЛС) левого желудочка (ЛЖ). ЛС представляют собой хордальные структуры, расположенные в полости левого желудочка, не относящиеся к клапанному аппарату.

Данное исследование посвящено изучению особенности адаптации к физическим нагрузкам студентов спортсменов с ложными сухожилиями в сердце.

*Цель* – изучить влияние ложных сухожилий в левом желудочке сердца на адаптацию к физическим нагрузкам и показатели физической работоспособности у молодых спортсменов.

**Материалы и методы.** В исследовании приняло участие 49 молодых спортсменов, членов мужских и женских студенческих сборных по баскетболу и мини-футболу Уральского Федерального Университета имени первого Президента России Б.Н.Ельцина. Средний возраст составил  $20,19 \pm 2,91$  (16–26) лет, рост  $174,9 \pm 13,6$  (155–181,5) см, вес –  $69,41 \pm 14,46$  (48–116,7) кг. Уровень спортивного мастерства спортсменов – от первого взрослого разряда до кандидата в мастера спорта, стаж занятий не менее 5 лет. По данным текущих врачебно-педагогических наблюдений, на момент исследования все исследуемые были здоровы и находились в активном тренировочном состоянии.

Исследование проводилось на базе лаборатории «Спортивные и оздоровительные технологии» Института Физической Культуры, Спорта и Молодежной Политики УрФУ им.первого Президента России Б.Н. Ельцина, а также Отделения функциональной диагностики Областной клинической больницы № 2 (г. Екатеринбург) в основной период годового цикла подготовки. Каждый спортсмен дал письменное согласие на участие в исследовании.

**Методы исследований** включали в себя: антропометрическое исследование – определение роста, веса, индекса массы тела (ИМТ). Уровень физической работоспособности оценивался с помощью стресс-системы AT-104, Schiller (Швейцария) с использованием протокола максимального теста («до отказа»), согласно рекомендациям для проведения проб с дозированной физической нагрузкой (Тавровская Т.В., 2007). В частности, донагрузочная скорость составляла 1 км/ч при угле наклона дорожки 0 градусов, на первой ступени – 6 км/ч при таком же угле наклона. Каждая последующая ступень нагрузки сопровождалась увеличением скорости на 2 км/ч и угла наклона на 0,5 % по отношению к вертикали. Длительность каждой ступени составляла 2 мин.

Мощность выполняемой нагрузки оценивалась в единицах метаболического показателя (METs), косвенно отражающего потребление кислорода при заданной нагрузке (ACC/AHA 2002 Guideline update for exercise testing, 2006). Перед проведением теста стресс-система автоматически рассчитывала ожидаемую нагрузку, исходя из данных о возрасте и весе испытуемого (Аксельрод А.С., 2009).

В ходе нагрузочного тестирования были определены следующие параметры: частота сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин); систолическое артериальное давление (САД, мм рт.ст.); диастолическое артериальное давление (ДАД, мм рт.ст.); пульсовое давление (ПАД, мм рт.ст.).

Все параметры регистрировались до нагрузки, на каждой ступени нагрузки, сразу после нагрузки и на каждой из пяти минут восстановительного периода.

На основе проведенных измерений были рассчитаны следующие показатели резервных возможностей сердца: двойное произведение ( $ДП = ЧСС \times САД / 100$ ) в покое и при максимальной нагрузке (Белоцерковский З.Б., 2005).

Показатель двойного произведения был использован в качестве параметра, характеризующего адаптацию сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам. Считается, что показатель двойного произведения характеризует потребность миокарда в кислороде, и может быть использован для косвенного суждения об «экономизации функций» при увеличении максимальной аэробной возможности обменных процессов в миокарде (Белоцерковский З.Б., 2005). При этом, чем меньше ДП, тем больше аэробные возможности и функциональный резерв сердца.



Особенности структуры и функции сердца оценивались по данным стандартного эхокардиографического исследования спортсменов с использованием ультразвукового диагностического аппарата Acuson Sequoia 512S (Siemens, Германия) и ультразвуковой диагностической системы Phillips Ultrasound HD15 (Phillips, США). Исследования проводили в В- и М-режимах, фазированным датчиком с частотой 3,5 МГц и линейным датчиком с частотой 7 МГц, с обязательным доплер-ЭхоКГ-исследованием. Использовался стандартный протокол обследования пациентов – измерения проводили согласно последним рекомендациям американского общества по ЭхоКГ 2012 г. с определением основных показателей внутрисердечной гемодинамики.

С целью определения топологии и систематизации ЛС, анализировали видеоизображения, полученные из апикального доступа, 4х-камерной позиции сердца в сечениях по длинной оси и трех сечениях по короткой оси – на уровне верхушки левого желудочка, папиллярных мышц (срединный уровень) и фиброзного кольца митрального клапана (базальный уровень).

Статистический анализ данных проводился с использованием пакета программ SPSS Statistics 17.0. Рассчитывали средние величины параметров, стандартное отклонение, был проведен корреляционный анализ. Рассчитанные параметры считались достоверными при  $p < 0,05$ .

*Результаты и обсуждение.* Данные антропометрического исследования показали, что в исследуемой группе рост студентов варьировал от 155 до 211,5 см, и в среднем составил  $174,9 \pm 13,6$  см, вес –  $69,41 \pm 14,46$  (48–116,7) кг, ИМТ –  $22,5 \pm 1,8$  (19–27,3).

По данным тредмилметрии, все испытуемые выполнили расчетную нагрузку, эквивалентную в среднем  $16,3 \pm 1,8$  (11–18) METs. Однако лишь 44 % из всех спортсменов выполнили максимальную нагрузку, эквивалентную 18 METs.

По данным ультразвукового исследования ЛС в ЛЖ были верифицированы у 100 % исследуемых спортсменов.

На основании анализа УЗ-видеоизображений, была предложена классификация ЛС с учетом их пространственного расположения в полости ЛЖ (в соответствии с локализацией точек крепления ЛС к внутренним стенкам ЛЖ, направления и ориентации ЛС).

По данным корреляционного анализа, получены положительные связи между количеством септальнобазальных-переднеапикальных ЛС (соединяют базальный регион МЖП и переднюю стенку ЛЖ на уровне верхушки) с ЧСС покоя ( $r = 0,449$ ;  $p < 0,01$ ), между этими же ЛС и ДП покоя ( $r = 0,468$ ;  $p < 0,01$ ); между септальнобазальными-заднесрединными ЛС (соединяют межжелудочковую перегородку на уровне фиброзного кольца митрального клапана и заднюю стенку ЛЖ на уровне папиллярных мышц) и САД покоя ( $r = 0,297$ ;  $p < 0,05$ ), между общим количеством поперечных ЛС, расположенных в базальном и срединном регионах ЛЖ и максимальной ЧСС ( $r = 0,301$ ;  $p < 0,05$ ). Таким образом, чем больше этих типов ЛС в полости ЛЖ, тем меньший функциональный резерв сердца.

**Заключение.** Для молодых студентов-спортсменов игровых видов спорта характерна высокая встречаемость лиц с малыми аномалиями в сердце, в частности, с ложными сухожилиями левого желудочка различной локализации в полости ЛЖ. При наличии ЛС, расположенных в базальных и срединных отделах ЛЖ, соединяющих межжелудочковую перегородку и свободную стенку ЛЖ, ориентированных перпендикулярно к длинной оси ЛЖ (поперечные ЛС) или под углом (косые ЛС), а также ЛС, соединяющих противоположные стенки ЛЖ верхних и нижних отделов (основания и верхушки ЛЖ), функциональный резерв сердца затрачен в большей степени. Из этого следует, что у молодых спортсменов с такой топологией ЛС в левом желудочке сердца адаптационные возможности сердца меньше.

### Библиографический список

1. Аксельрод А.С. Оценка результатов нагрузочного тестирования: корректные ответы на основные вопросы. Москва, 2009. – 12 с.
2. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. – М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.
3. Земцовский Э.В., Малев Э.Г. Малые аномалии сердца и диспластические фенотипы: Монография. – СПб.: Изд-во «ИВЭСЭП», 2012. – 160 с.
4. Тавровская Т.В. Велозргометрия: практическое руководство для врачей / Т.В. Тавровская. – СПб.: Медицинская литература, 2007. – 138 с.
5. ACC / AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article: a report of the American College of Cardiology / American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. // J. Am. Coll. Cardiol, 2006. 48:1731.
6. American College of Sports Medicine. ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription (5th ED.). Philadelphia, PA: Lea & Febiger, 1995. – P. 269–287.

Галимова А.С., Халфина Р.Р.  
Россия, г. Уфа

### ДИНАМИКА НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ТЕННИСИСТОВ 7–8 ЛЕТ С УЧЕТОМ ГЕНДЕРНЫХ РАЗЛИЧИЙ

**Актуальность.** Достижение высоких спортивных результатов в различных видах спорта во многом зависит от нейродинамических показателей спортсменов. Исследование скорости реакции у юных теннисистов с учетом гендерных различий представляется нам актуальным, поскольку совершенствование восприятия времени может стать эффективным путем повышения результативности и спортивного совершенствования спортсменов.

**Организация и методы исследования.** В эксперименте приняли участие 80 юных теннисистов ГОУ ДОД РСДЮСШОР по теннису г. Уфы. Экспериментальную группу составили спортсмены 7–8 лет с одинаковым стажем занятий большим теннисом и уровнем подготовленности. Допуск юных спортсменов к психофизиологическому обследованию проводился на основании письменного согласия одного из родителей и администрации спортивной школы.

Нейродинамические показатели теннисистов исследовались на аппаратно-программном комплексе «НС-ПсихоТест» (Нейрософт, г. Иваново). Результаты исследования обработаны с использованием современных электронных таблиц программы Microsoft Excel. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

**Результаты исследования и их интерпретация.** Математико-статистический анализ выявил статистически достоверные различия ( $p=0,001$ ) в показателях теста простая зрительно-моторная реакция, где латентный период реакции у девочек превысил на 10,3 мс таковой у мальчиков.

Данная особенность прослеживается и в показателях тестов «Реакция различений» и «Реакция выбора». Показатели данных тестов, по сути, являются сложными зрительно-моторными реакциями (СЗМР) и в теннисе определяют скорость ответного действия на внезапное начало атакующего действия соперника. Результаты, представленные в таблице 3, свидетельствуют об увеличении латентного периода реакции у девочек по сравнению с мальчиками в тесте «Реакция различений» на у девочек на 15 мс, а в тесте «Реакция выбора» – на 5,9 мс ( $p=0,001$ ).

Реакцию на движущийся объект принято рассматривать как сложный пространственно-временной рефлекс и использовать в качестве физиологического теста для определения уровня взаимоотношения процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга, как в состоянии относительного покоя, так и под влиянием физической нагрузки (Ильин Е.П., 1999). В качестве показателя этого свойства выступали величины отрицательных «недоводов» и положительных результатов тестирования «переводов» по отношению к условной границе. Величины и направления ошибки были сугубо индивидуальны у каждого спортсмена. Однако, данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что девочки склонны к «недоводам», а мальчики к «переводам».

Таблица 3

**Основные показатели простой зрительно-моторной реакции у теннисистов  
7–8 лет в аспекте гендерных различий (M+m)**

Психофизиологические показатели	Девочки (n=38)	Мальчики (n=42)	Достоверность различий (p=)
Простая зрительно-моторная реакция, мс	283,2±6,2	272,9±6,4	0,001
Реакция различения, мс	416,7±10,9	401,7±12,7	0,01
Реакция выбора, мс	326,6±7,8	320,7±7,8	0,001

Положительное значение среднегруппового показателя РДО у мальчиков (0,25±0,6 с) является следствием преобладания тормозных процессов в ЦНС у большинства обследуемых спортсменов, что указывает на постепенное включение организма в работу, но при этом обуславливает относительно высокую продолжительность оптимальной работоспособности, что ранее было показано в исследованиях Е.П. Ильина (1999). Отрицательное значение среднегруппового показателя РДО у девочек (-1,57±1,7 с) является свидетельством доминирующей реакции нервной системы в виде дисбаланса течения нервных процессов в сторону возбуждения в ответ на предложенную нагрузку.

**Библиографический список**

1. Таласова Д.Г. Особенности психомоторики фехтовальщиц с разным типом функциональной межполушарной асимметрии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М.: МГУ, 2007. – 24 с.
2. Тафернер В., Тафернер С. Теннис для начинающих /пер. с нем. Е. Королевой. – М.: Фаир-Пресс, 2000. – 208 с.
3. Дрюэт Д., Мэйсон П. Теннис для начинающих. – М.: Астрель, АСТ, 2002. – 48 с.
4. Шаповалова О. Теннис для начинающих. – М.: Вече, 2002. – 384 с.

Кислицын М.Н.

Россия, г. Уфа

**АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО СПОРТИВНОГО ОТБОРА  
В СЛУЖЕБНО-ПРИКЛАДНЫХ ВИДАХ СПОРТА**

На сегодняшний день система подготовки кадров МВД России является одной из крупнейших среди отраслевых министерств. Деятельность по подготовке профессиональных кадров для МВД осуществляется в тех ведомственных университетах, пяти академиях, 15 институтах, 19 филиалах вузов и шести суворовских военных училищах. В образовательных учреждениях МВД обучаются свыше 80 тысяч курсантов, слушателей, воспитанников.

Ежегодно проводится спартакиада среди образовательных учреждений. В том числе и по преодолению полосы препятствий со стрельбой. На данный момент в чемпионат России по полосе препятствий со стрельбой принимают участие 15 ВУЗов России и более 70 участников.

Согласно Зубрилову Р.А. (2010), служебный биатлон и преодоление полосы препятствий со стрельбой являются относительно «молодыми» и наиболее популярными видами служебно-прикладного спорта среди силовых структур. Их появление и развитие обусловлено необходимостью постоянного совершенствования профессиональных психофизических качеств, умений и навыков, которые необходимы для успешного выполнения оперативно-служебных и служебно-боевых задач.

Таким образом, установлено, что развитие спортивно-прикладных видов спорта приобретает широкие масштабы. Многие из данных видов имеют статус – международных соревнований. И, соответственно, для достижения высоких спортивных результатов необходим более детальный отбор спортсменов.

Методы и организация исследования. В исследованиях приняли участие курсанты II курса Уфимского юридического института МВД России (n=158). Курсанты были поделены на 2 группы – контрольная (КГ) и экспериментальная (ЭГ) группы. Группы комплектовались по итогам контрольного забега полосы препятствий со стрельбой. В экспериментальную группу вошли курсанты, имевшие 2 и менее промаха при выполнении стрельбы. В контрольную группу вошли курсанты, совершившие более 2-х промахов при выполнении стрельбы.

Для определения силовых качеств использовался тест «подтягивание», засчитывалось максимальное количество раз. Для определения координационных качеств тест – «Бум» – пробегание бревна на время (сек) и поза Ромберга положение стоя со сдвинутыми ногами, с закрытыми глазами и вытянутыми вперед руками (сек). Рост, вес, жизненная емкость легких (ЖЕЛ).

*Результаты исследования и их обсуждение.* Средний возраст испытуемых  $19,19 \pm 0,46$  лет (таблица 1), весоростовые показатели соответствуют возрастным нормам и не противостоят данным полученным другими авторами (Гуттаров Р.У. и соавт, 2007).

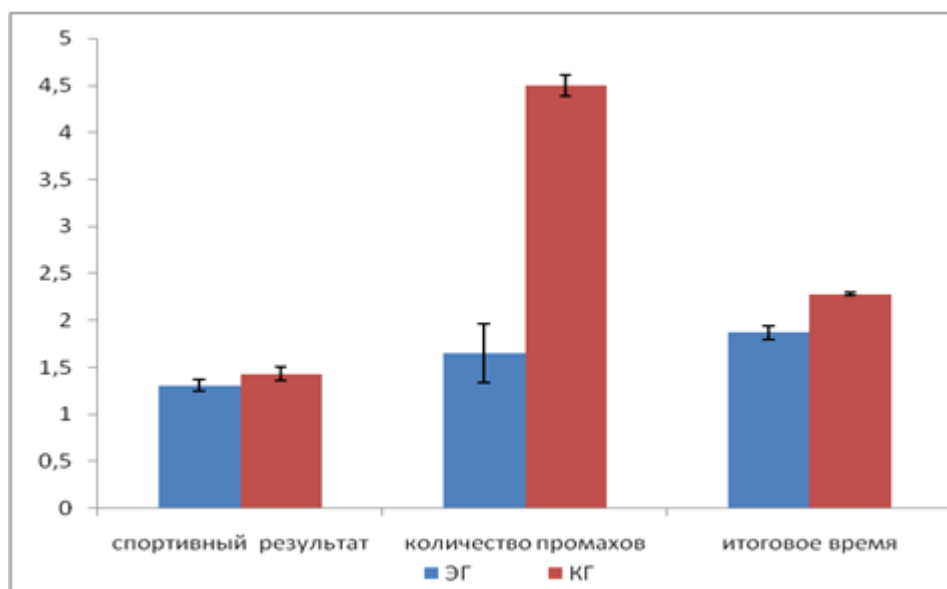
Таблица 1

### Морфофункциональные показатели курсантов II курса УЮИ МВД России

Показатель	Общегрупповые значения	ЭГ	КГ	Достоверность различий
Возраст, лет	$19,19 \pm 0,46$	$19,19 \pm 0,11$	$19,15 \pm 0,08$	$>0,05$
Рост, см	$178,36 \pm 4,93$	$179,6 \pm 0,03$	$177,238 \pm 0,69$	$>0,05$
Вес, кг	$69,61 \pm 4,54$	$70,2 \pm 1,12$	$69,31 \pm 0,77$	$>0,05$
ЖЕЛ, мл	$4580,43 \pm 558,92$	$4348 \pm 126,01$	$4430 \pm 76,11$	$>0,05$

Полученные данные свидетельствуют об однородности группы. Соответственно, данное обстоятельство позволяет нам проведение сравнительного эксперимента в данной группе исследуемого контингента.

Как видно из рисунка 1 среднее значение количества промахов имеет статистически достоверные различия ( $p < 0,01$ ), основываясь на данные о количестве промахов, курсанты были поделены на подгруппы. Средние значения спортивного результата (время на выходе с полосы препятствий до стрелкового рубежа) не имеет статистически значимых межгрупповых различий, что подтверждают данные о том, что уровень физической подготовленности курсантов контрольной и экспериментальной групп одинаковый.



**Рис. 1. Показатели спортивной результативности контрольной и экспериментальной групп**

В таблице 2 представлены результаты контрольных тестирований, отражающих уровень развития физических качеств. Как видно из полученных результатов наблюдаются статистически значимые различия по скоростно-силовым и силовым показателям. В проявлении координационных качеств достоверных различий не выявлено.

Не смотря на более высокий уровень скоростно-силовых качеств у курсантов экспериментальной группы результаты, показанные на выходе с полосы препятствий, не имеющие статистически значимых различий, показывают, что уровень развития скоростно-силовых качеств не влияет на конечный результат.

Таблица 2

**Показатели физической подготовленности курсантов II курса УЮИ МВД России**

Контрольное упражнение	Общегрупповые значения	ЭГ	КГ	Достоверность различий
Прыжок в длину с места, см	2,34±0,15	2,46±0,03	2,34±0,02	<0,01
Подтягивания, кол.раз	15,11±3,35	17,3±0,76	14,28±0,40	<0,05
Бум, сек	1,85±0,26	1,81±0,05	1,84±0,04	>0,5
Поза Ромберга, сек	37,09±29,11	37,65±5,03	35,09±4,45	>0,05

Специфической особенностью преодоления полосы препятствий со стрельбой является комплексное сочетание в одном соревновании различных по физиологической направленности и воздействию на организм физической и психологической нагрузки – кроссового бега или преодоление препятствий, умелого обращения и применения табельного оружия.

Мурашко Е. В. (2013) считает, что прохождение дистанции в биатлоне (режим работы в биатлоне имеет сходство с прохождением полосы препятствий со стрельбой) требует от человека разнообразных комплексов физических качеств: с одной стороны, высочайшей специальной выносливости, а с другой – высоких двигательных координационных способностей, выражающихся в целевой точности движений.

Учитывая, что уровень развития координационных качеств у обследуемых курсантов одинаков, можно предположить, что на итоговый результат влияют другие факторы, исследование которых и стало нашей приоритетной задачей для проведения дальнейшего исследования.

Согласно рассуждениям ряда авторов (Клаус Ницше, 1998; Зубрилов Р.А., 2010; Мурашко Е. В., 2013) прохождение дистанции и стрельба предъявляют свои требования к работе кинестетического (мышечно-двигательного) анализатора. Итоговый спортивный результат напрямую зависит как от скорости прохождения дистанции, так и от качества стрельбы

Таким образом, установлено, что курсанты II курса имеют достаточно высокий уровень физической подготовленности, весоростовые показатели соответствуют возрастным нормам и не противоречат данным других авторов. При разделении испытуемых на подгруппы не выявлено достоверно значимых различий в морфофункциональных показателях. В показателях развития физических качеств установлено, что в экспериментальной группе более высокие значения скоростно-силовых качеств, по другим качествам достоверно значимых различий нет.

Учитывая вышесказанное, мы ставим нашей задачей поиск новых методов спортивного отбора в служебно-прикладные виды спорта.

### **Библиографический список**

1. Апарин В.Е. Методы оценки физической работоспособности человека: учеб. пособие / В.Е. Апарин, Б.Е. Коротков, Г.К. Корчагин, Н.В. Фролова. – Воронеж: ВГТУ, 1998. – 50 с.
2. Барчуков, И.С. Физическая подготовка личного состава спецподразделений / И.С. Барчуков. – М: Изд-во СпортАкадемПресс, 2001. – С. 172.
3. Биатлон. Спортивная деятельность – тренировки – соревнования: учебник для тренеров, инструкторов и спортсменов: [переработанная редакция] / под общим руководством Клауса Ницше в сотрудничестве с Акселем Бемом [и др.]. – Висбаден: Изд-во «Limpert», 1998. – 355 с.
4. Воробьев С.А. Совершенствование межмышечной координации для развития силы и скоростно-силовых качеств в физическом воспитании студентов I курса вуза: автореф. дисс. канд. пед. наук / С.А. Воробьев. – СПб., 1997. – 14 с.
5. Зубрилов, Р.А. Стрелковая подготовка биатлониста: [монография] / Р.А. Зубрилов. – Киев: Олимпийская литература, 2010. – 296 с.
6. Лях В.И. Основные закономерности взаимосвязей показателей, характеризующих координационные способности детей и молодежи: попытка анализа в свете концепции Н.А. Бернштейна // Теория и практика физической культуры. – 1996. – № 11. – С. 20–25.
7. Мурашко Е. В., Дунаев К. С. Особенности дыхания биатлонистов различной квалификации во время ведения стрельбы // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта, № 11 (105) – 2013 год.
8. Попов, А. Г. Профессионально-прикладная физическая подготовка курсантов высших военных учебных заведений на основе моделирования условий боевой деятельности: автореф. дисс. канд. пед. наук / А.Г. Попов. – Волгоград: ВГАФК, 2009. – 22 с.
9. Скорохватова, Г.В. Стрелковая подготовка квалифицированных биатлонисток 16–18 лет в соревновательном периоде: дис. ... канд. пед. наук / Скорохватова Г.В. – Санкт-Петербург, 2000. – 166 с.
10. Гаттаров Р.У. Морфофункциональные показатели студентов различных групп здоровья / Гаттаров Р.У., Исаев А.П., Ляпкало В.И., Мкртумян А.М., Черепов Е.А. // Вестник ЮУрГУ. – 2007. – №16. – С. 54–63.

## ВЛИЯНИЕ ЗАНЯТИЙ СИЛОВЫМ ФИТНЕСОМ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЖЕНЩИН ЗРЕЛОГО ВОЗРАСТА

С появлением в мире нового направления – фитнеса с каждым годом растет количество спортивных, лечебных, оздоровительных фитнес-программ. Занятие фитнесом предполагает развитие всех физических качеств, необходимых для повседневной жизни человека [5]. Программа фитнеса не только предлагает разные комплексы упражнений, но и инструкции по питанию, правила организации труда, отдыха и тренировочных занятий, направленных на улучшение здоровья, укрепление систем организма и коррекцию фигуры.

Несмотря на совершенствование современных фитнес-технологий и большое количество разработанных фитнес-программ, большинство из них не основаны на глубоком понимании биохимических и биомеханических механизмов силовой тренировки, особенно женщин репродуктивного возрастного периода, а также не учитывают психофизиологических особенностей [3,4].

Процесс коррекции фигуры характеризуется выраженным психоэмоциональным напряжением у женщин зрелого возраста, несмотря на то, что многие из них сбрасывали лишние килограммы многократно в течение жизни и имеют определённый опыт. Выраженность физиологического ответа в условиях реализации здоровьесберегающей технологии зависит от гендерных различий и исходного состояния регуляторного обеспечения организма [1]. Большинство женщин испытывают ярко выраженное эмоциональное напряжение накануне и в период коррекции фигуры и образа жизни, которое оставляет свой след и сохраняется еще определенное время. Успех процессов коррекции фигуры и образа жизни зависит от многих факторов, среди которых немаловажную роль определяют врожденные способности человека, уровень знаний, психологическая настроенность, личностная и ситуативная тревожности и др. Эмоциональное напряжение, развивающееся во время коррекции фигуры, во многом определяется невротическими чертами личности человека, типологическими особенностями и стилем деятельности.

Одной из личностных характеристик, непосредственно связанных с поведением человека в стрессогенной ситуации, является тревожность, которая предрасполагает индивида к восприятию широкого круга объективно безопасных обстоятельств как содержащих угрозу, побуждая реагировать на них тревожными состояниями, интенсивность которых не соответствует величине объективной опасности [6].

Изучение психофизиологических особенностей организма женщин зрелого возраста (35–45 лет) проводилось на базе спортивной школы «Факел» г. Челябинска. В исследовании принимали участие 24 женщины, из которых были сформированы две группы по 12 человек в каждой. Женщины контрольной группы (КГ) занимались по традиционной методике фитнес-тренинга [5]. Для женщин исследуемой группы (ИГ) были разработаны комплексы физкультурно-оздоровительных занятий силовой направленности с учётом их типа фигуры. Тренировочный процесс включал чередование занятий силовой направленности (2 раза в неделю) и аэробной нагрузки (1 раз в неделю) длительностью 60 минут. Изучение психофизиологических показателей организма женщин, пришедших в фитнес-центр, проводилось нами до начала занятий (фоновый уровень), а также через один, три и шесть месяцев занятий фитнесом.

Цель исследования – изучение влияния занятий фитнесом силовой направленности на показатели личностной тревожности женщин зрелого возраста. Уровень личностной тревожности изучали по методике Ч. Д. Спилбергера – Ю.Л. Ханина [7].

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием программы Excel 2000 и STATISTICA 8.0. Ввиду малого объёма выборки для проверки гипотезы о наличии или отсутствии различий между исследуемыми группами использовали непараметрический метод – критерий Манна-Уитни [2].

Женщины зрелого возраста, имеющие проблемы с фигурой, испытывают постоянное состояние тревоги, обусловленное отрицательными эмоциями, которые в повседневной жизни. Результаты проведенного нами социологического исследования перед началом занятий фитнесом показали, что большинство женщин исследуемых групп недовольны своей фигурой и пришли в фитнес-клуб с целью её коррекции. Показатели личностной тревожности женщин исследуемых групп в динамике занятий фитнесом показаны в табл. 1.

Исследуемые группы женщин по уровню тревожности мы разделили на три подгруппы: с высоким, средним, низким показателями как ситуативной (в период коррекции фигуры), так и личностной тревожностей. Перед началом занятий в контрольной группе количество женщин, имеющих высокий уровень личностной тревожности, составило 5 человек; средний – 4; низкий – 3. У женщин экспериментальной группы в этот период было выявлено 6 человек, имеющих высокий уровень личностной тревожности; 4 – средний; 2 – низкий. Перед началом занятий по фитнес-программам достоверных отличий между уровнем личностной тревожности у женщин исследуемых групп не было выявлено. Через месяц занятий наблюдалось недостоверное увеличение средних баллов, характеризующих уровни личностной тревожности. На наш взгляд, это вполне закономерный процесс, связанный с эмоциональным напряжением, развиваемым в начальном периоде занятий физическими упражнениями. Для многих женщин исследуемых групп перестройка уровня двигательной активности, характера питания явилась эмоциональным стрессом, характеризующимся нарастанием тревоги, беспокойства, напряжения. Особенно это было характерно для той категории женщин, которые впервые посещали фитнес-клуб и не были подготовлены к адекватному восприятию физической нагрузки довольно сильной интенсивности.

Таблица 1

**Показатели личностной тревожности женщин зрелого возраста в динамике занятий фитнесом**

Группы/ уровни тревожности (баллы)	высокий	средний	низкий
Фоновый уровень			
КГ	60,4± 6,2	45,7±4,1	36,8±3,6
ИГ	59,6±5,8	46,1±4,7	35,9±3,7
Через месяц занятий			
КГ	61,2±5,9	46,2±3,7	37,4±3,6
ИГ	60,4±5,8	47,3±3,9	36,2±3,4
Через три месяца занятий			
КГ	54,2±4,6	42,3±3,7	30,4±2,8
ИГ	53,7±4,8	40,5±3,8	26,5±1,9
Через шесть месяцев занятий			
КГ	–	40,6±3,9	25,1±1,7
ИГ	–	39,4±2,8	19,3±0,9

Примечание: достоверность отличий показателей экспериментальной группы женщин по отношению к контрольной, рассчитанных с помощью теста Манна-Уитни: \*–  $p < 0,05$ ; \*\*–  $p < 0,01$ ; \*\*\*–  $p < 0,001$ .

Через три месяца занятий фитнесом в обеих исследуемых группах женщин наметилась стойкая тенденция к уменьшению средних баллов, характеризующих уровни личностной тревожности. По сравнению с фоновым уровнем в контрольной группе женщин, имеющих высокий уровень личностной тревожности, средние показатели уменьшились на 10,3% ( $p < 0,05$ ), в экспериментальной группе – на 9,9% ( $p < 0,05$ ).

Через шесть месяцев занятий фитнесом в обеих исследуемых группах не была выявлена категория женщин, имеющих высокий уровень личностной тревожности. По сравнению с фоновым уровнем в контрольной и особенно в исследуемой группах женщин, имеющих



средний и низкий уровни личностной тревожности, средние показатели достоверно уменьшились, что является следствием положительного влияния занятий фитнесом на психоэмоциональное состояние организма женщин. Кроме того, выявлено более эффективное влияние комплекса упражнений силовой направленности на показатели тревожности по сравнению с традиционной методикой занятий фитнесом.

#### **Библиографический список**

1. Белоусова Н.А. Вариабельность ритма сердца у школьников со сколиотической болезнью // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». – 2012. – №4. – С. 11–15.
2. Боровиков В. Statistica: искусство анализа данных на компьютере + CD / В. Боровиков. – СПб: Питер, 2010. – 656 с.
3. Булич Э.Г. Здоровье человека: Биологическая основа жизнедеятельности и двигательная активность в ее стимуляции / Э.Г. Булич, И.В. Муравов. – К.: Олимпийская литература, 2003. – 424с.
4. Давыдов В.Ю. Новые фитнес-системы / В.Ю. Давыдов, А.И. Шамардин, Г.О. Краснова. – Волгоград: ВГАФК, 2005. –287 с.
5. Круцевич Т.Ю. Теория и методика физического воспитания различных групп населения /Т.Ю. Круцевич. – М.: Олимпийская литература, 2003. – 200 с.
6. Мамылина Н.В. Психофизиологические особенности реакции организма человека на эмоциональное напряжение во время экзамена / Н.В. Мамылина, С.В. Бузык, Ю.Г. Камскова. – Челябинск: Изд-во ЧГАКИ, 2010. – 207 с.
7. Психологические тесты / под ред. А.А. Карелина: в 2 тт. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – Т.1. – 312 с.

Балберова О.В.<sup>1</sup>, Ефимова Н.В.<sup>2</sup>  
Россия, г. Стерлитамак<sup>1</sup>, г. Челябинск<sup>2</sup>  
olga-balberova@mail.ru

### **РОЛЬ ГИДРОКИНЕЗОТЕРАПИИ В КОРРЕКЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО И ПСИХИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА**

Одной из важнейших задач современной науки является решение проблемы специального обучения, коррекционного физического воспитания, реабилитации и социальной адаптации в обществе слабовидящих детей (Шапкова Л.В., 2003). Своевременное использование корректирующих приемов и движений в водной среде позволяют избежать дальнейших нарушений в физическом развитии, и открывают больше возможностей для полноценного роста и развития детей с нарушением зрения (Джумана Д., 2010; Щербак А.П., 2009; Laughlin T., 2012).

**Цель исследования** – определить возможности гидрокинезотерапии в коррекции физического и психического состояния слабовидящих детей старшего дошкольного возраста. С этой целью решался ряд задач, направленных на исследование влияния гидрокинезотерапии на физическое развитие, функциональное состояние кардиореспираторной системы и психоэмоциональный статус слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

**Организация и методы исследования.** Для решения поставленных задач использовались следующие общепринятые методы исследования: метод антропометрии, метод спирометрии (индекс Скибинской), тест Люшера. Исследование проводилось на базе «Детского сада № 5» компенсирующего вида в городе Стерлитамак. В исследовании приняли участие 26 детей в возрасте 5-7 лет с депривацией зрения. Слабовидящие дети различались по состоянию зрительных функций, что было обусловлено, прежде всего, клиническими формами и степенью их глазной патологии. Слабовидящими считают людей, имеющих остроту зрения

от 0,2 до 0,6 (с оптической коррекцией стеклами на лучшем глазу). К данной категории относятся дети со следующими заболеваниями: близорукость, дальнозоркость, косоглазие, астигматизм, нистагм, а также дети с нарушениями центрального и периферического зрения. С целью оценки влияния гидрокинезотерапии на физическое и психическое состояние дети были разделены на 2 группы – по 13 человек в каждой. Обследование проводили дважды: при поступлении детей в старшую группу (5 лет) и в подготовительной группе (6–7 лет). В течение учебного года с детьми экспериментальной и контрольной групп проводились занятия лечебной физической культурой, физиопроцедуры, работа с психологом. С детьми экспериментальной группы дополнительно проводились занятия гидрокинезотерапией.

Результаты исследования. На начало исследования существенных межгрупповых различий по степени физического развития у детей с нарушением зрения не выявлено (табл. 1, 2). Результаты проведенных исследований показали, что в контрольной группе 3 ребенка имели дисгармоничное (непропорциональное) физическое развитие, т.е. масса тела и окружность груди отстают от должных значений за счет дефицита массы тела, или больше должных значений за счет повышенного жираотложения. Гармоничное физическое развитие выявлено у 10 детей группы контроля, из них 5 детей имели средний уровень физического развития, 3 ребенка – уровень выше среднего и 2 ребенка – ниже среднего.

Таблица 1

**Динамика антропометрических данных слабовидящих детей  
старшего дошкольного возраста**

Показатели	Уровень физического развития в начале исследования					Уровень физического развития в конце исследования				
	высок.	выше средн.	сред.	ниже сред.	низк.	высок.	выше средн.	сред.	ниже сред.	низк.
<b>Контрольная группа (n=13)</b>										
Вес	2	3	5	3	–	2	3	5	3	–
Рост	1	2	7	3	–	1	2	7	3	–
ОГК	3	3	4	3	–	3	3	4	3	–
<b>Основная группа (n=13)</b>										
Вес	1	6	4	1	1	1	4	5	2	1
Рост	1	4	5	2	1	1	4	5	2	1
ОГК	–	4	6	2	1	1	4	5	2	1

В экспериментальной группе в начале исследования зарегистрировано 4 ребенка с дисгармоничным физическим развитием. Гармоничное развитие выявлено у 9 детей, из которых 3 обследуемых имели средний уровень физического развития и по 3 ребенка – выше и ниже среднего (табл. 1, 2).

Таблица 2

**Динамика уровня физического развития слабовидящих детей  
старшего дошкольного возраста**

Уровень и гармоничность физического развития	Контрольная группа (n=13)		Основная группа (n=13)	
	в начале исследования	в конце исследования	в начале исследования	в конце исследования
Дисгармоничное физич. развитие	3	3	4	–
Гармоничное физич. развитие	10	10	9	13
Высокий	–	–	–	1
Выше среднего	2	2	3	4
Средний	5	5	3	5
Ниже среднего	3	3	3	2

Уровень и гармоничность физического развития	Контрольная группа (n=13)		Основная группа (n=13)	
	в начале исследования	в конце исследования	в начале исследования	в конце исследования
Низкий	–	–	–	1
Достоверность, Z	Z > Z 0,5		Z < Z 0,5	

Повторное исследование физического развития показало, что у детей контрольной группы не зарегистрировано изменений по уровню и гармоничности физического развития. В основной группе, напротив, установлены достоверные улучшения по данным показателям, все обследуемые дети имели гармоничное физическое развитие: по 1 ребенку выявлено с высоким и низким уровнем, 5 детей имели средний уровень, 4 ребенка уровень выше среднего и 2 ниже среднего.

Таким образом, занятия гидрокинезотерапией оказывают благотворное воздействие на физическое развитие ребенка, на состояние его костно-мышечной системы. Движения при плавании характеризуются большими амплитудами, простотой, динамичностью. В цикле плавательных движений напряжение и расслабление мышечных групп последовательно чередуются, и мышцы ребенка находятся, следовательно, в благоприятных условиях. Кратковременные мышечные напряжения, чередуясь с моментами расслабления, отдыха, не утомляют детский организм, позволяют ему справляться со значительной физической нагрузкой в течение довольно длительного времени. При этом легко корректируется избыточный вес, что в свою очередь приводит к пропорциональности всех антропометрических показателей.

На начало исследования уровень функционирования кардиореспираторной системы у детей контрольной и экспериментальной групп существенно не различался (табл. 3). Так, в основной группе индекс Скибинской составлял  $5,9 \pm 0,3$  балла, в контрольной  $5,5 \pm 0,2$  баллов. Достоверных межгрупповых различий зарегистрировано не было ( $p > 0,05$ ). Полученные значения характеризуются как «плохой» уровень функционального состояния кардиореспираторной системы, как в контрольной, так и в основной группе.

Повторное исследование выявило улучшение показателей, как в контрольной, так и в основной группах. У детей контрольной группы повышение значений индекса Скибинской (с  $5,5 \pm 0,2$  до  $8,5 \pm 0,2$ ) было недостоверным и уровень функционирования кардиореспираторной системы остался на прежнем «плохом» уровне. У детей экспериментальной группы индекс Скибинской возрос с  $5,9 \pm 0,3$  до  $10,2 \pm 0,4$ , т.е. уровень функционирования кардиореспираторной системы стал «удовлетворительным».

Таблица 3

**Динамика показателей функционального состояния кардиореспираторной системы слабовидящих детей старшего дошкольного возраста по индексу Скибинской (у.е.)**

Группы	В начале исследования	В конце исследования	Достоверность, p
Экспериментальная (n = 13)	$5,9 \pm 0,3$	$10,2 \pm 0,4$	$> 0,05$
Контрольная (n = 13)	$5,5 \pm 0,2$	$8,5 \pm 0,2$	$< 0,05$
Достоверность, p	$< 0,05$	$> 0,05$	

Значительное улучшение функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем у детей экспериментальной группы может быть связано с тем, что во время занятий плаванием производится выдох в воду. Сопротивление столба воды в момент актив-

ного выдоха приводит к укреплению дыхательной мускулатуры, улучшению функции внешнего дыхания. В то же время гидростатическое давление способствует компрессии периферических венозных сосудов, чем облегчает и ускоряет поступление крови к сердцу.

При исследовании психо-эмоционального состояния слабовидящих детей был использован краткий тест Люшера. На начало исследования уровень эмоционального статуса у детей основной и контрольной групп существенно не различался (табл. 4).

Таблица 4

**Динамика показателей психоэмоционального состояния слабовидящих детей старшего дошкольного возраста по коэффициенту аутогенной нормы (АН), в баллах**

Группы	В начале исследования	В конце исследования	Достоверность, р
Экспериментальная (n = 13)	16,7±0,1	9,5±0,5	< 0,01
Контрольная (n = 13)	16,7±0,3	10,1±0,4	< 0,05
Достоверность, р	> 0,05	> 0,05	

Как видно из таблицы 4, в начале исследования эмоционального статуса детей в экспериментальной и в контрольной группе коэффициент АН составлял 16,7±0,1 балла, что соответствует норме. Межгрупповых достоверных различий зарегистрировано не было ( $p > 0,05$ ). Повторное исследование и расчет аутогенной нормы показал, что количество детей с позитивным эмоциональным настроением достоверно увеличилось как в экспериментальной группе ( $p < 0,01$ ), так и в группе контроля ( $p < 0,05$ ). Полученные результаты по тесту Люшера свидетельствуют о том, что занятия в водной среде являются мощным положительным фактором, который значительно улучшает психоэмоциональное состояние слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

В целом, проведенное исследование позволило нам сделать следующие выводы:

1. Использование гидрокинезотерапии является эффективным средством коррекции физического развития и улучшения адаптационных возможностей кардиореспираторной системы слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

2. Результаты исследования психоэмоционального состояния не выявили преимуществ гидрокинезотерапии в общей системе коррекции психического состояния слабовидящих детей старшего дошкольного возраста.

**Библиографический список**

1. Джумана Д. Влияние занятий оздоровительным плаванием на физическое развитие младших школьников республики // Физическое воспитание студентов. – Кипр, 2010. – № 2. – С. 4–47.
2. Частные методики адаптивной физической культуры: учебное пособие / под ред. Л.В. Шапковой. – М.: Советский спорт, 2003. – 464 с.
3. Щербак А.П. Физическое развитие детей в детском саду. Здоровье сберегающие технологии, конспекты физкультурных занятий, спортивные развлечения (Программа дошкольного образования). – М.: Академия развития, 2009. – 160 с.
4. Laughlin T. Extraordinary Swimming for Everybody: A Guide to Swimming Better than You Ever Imagined / T. Laughlin. – Sport-drive, 2012. – 232 p.

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС УЧАЩИХСЯ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИХ СПОРТИВНЫХ ШКОЛ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПОДГОТОВКИ

Актуальность исследования. Необходимым условием для сохранения здоровья подрастающего поколения является изучение психофизиологического статуса (Р.И. Айзман, 2010 и др.). Особую значимость приобретает учет психофизиологических особенностей учащихся детско-юношеских школ, где постепенное увеличение доли специальной физической подготовки и соревновательной практики может явиться причиной адаптационных нарушений (Н.А. Литвинова, 2000 и др.). Изучение особенностей нейродинамической и когнитивной сфер (Н.В. Бехтерева, 2000 и др.), вегетативных реакций, имеет определенную значимость для понимания воздействий специфических спортивных нагрузок на растущий организм, что обуславливает понимание основ различий между индивидами, без которых невозможно дифференцировать тренировочную деятельность занимающихся разными видами спорта с целью достижения высоких результатов и сохранения их здоровья.

*Проблема исследования.* Фрагментарно изучены вопросы, отражающие специфику психофизиологического контроля и дифференцированного подхода к учебно-тренировочному процессу спортсменов на разных этапах подготовки в ДЮСШ с учетом специфики избранного вида спорта.

*Цель исследования:* изучение психофизиологического статуса спортсменов на разных этапах подготовки в ДЮСШ.

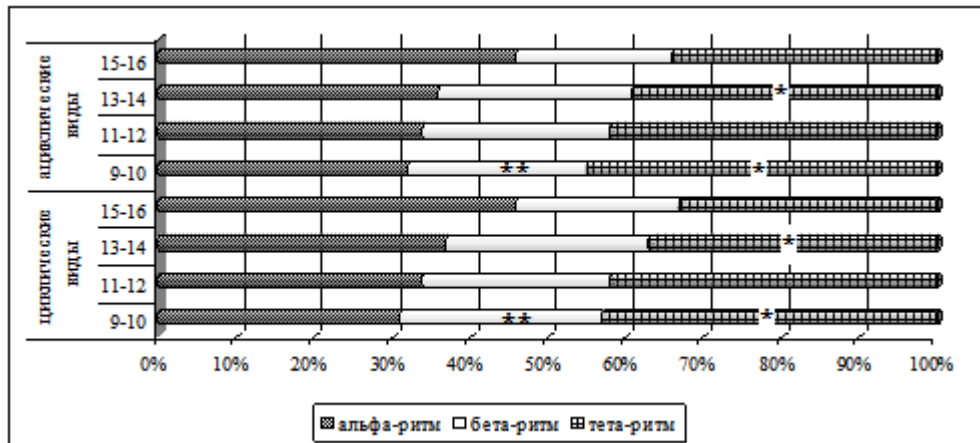
*Задачи исследования:* 1. Выявить особенности нейродинамических, когнитивных и вегетативных функций учащихся ДЮСШ на разных этапах подготовки с учетом специфики спортивной деятельности. 2. Изучить характер реализации взаимосвязей между нейродинамическими, когнитивными, вегетативными показателями у учащихся ДЮСШ на разных этапах подготовки с учетом специфики спортивной деятельности.

*Организация и методы исследования.* Исследование проводилось на основе поперечного среза, на базе НИИ деятельности в экстремальных условиях ФГБОУ ВПО СибГУФК, в котором приняли участие 364 спортсмена, специализирующиеся в циклических и ациклических видах спорта, в ДЮСШ. Возраст спортсменов от 9 до 16 лет; спортивный стаж от 2 до 6 лет; квалификация от юношеских разрядов до кандидатов в мастера спорта. Исследования проводились в общеподготовительный период подготовки. Спортсмены были разделены на четыре группы, в соответствии с этапами подготовки: этап начальной подготовки, учебно-тренировочный этап и первый год этапа спортивного совершенствования, соответственно, 9–10 лет, 11–12 лет, 13–14 лет и 15–16 лет.

Для решения поставленных задач осуществлялось определение нейродинамических характеристик, в частности мониторинг биоэлектрической активности коры мозга (АПК «БОСЛАБ», г. Новосибирск); оценка простой и сложных сенсомоторных реакций (различения и выбора), РДО, КЧСМ, оценка внимания, помехоустойчивость (АПК «ПсихоТест», г. Иваново)). Исследование когнитивных функций и кинестетической способности с помощью общепринятых методик: кратковременная зрительная память («Фигуры», «Числа»), умственная работоспособность («таблицы Шульте»), оперативное мышление («кубики Косса»); «точность воспроизведения заданной амплитуды движения рук»; вегетативных функций –

расчет индекса Кердо. Математико-статистическая обработка результатов: при помощи программного обеспечения Microsoft Excel 2003, «Statistica for Windows 6.0»; общепринятых методов вариационной статистики.

*Результаты исследования.* Установлено, что увеличение интенсивности нагрузок у спортсменов от 9 до 14 лет может формировать отрицательный кумулятивный тренировочный эффект и проявляется выраженным психоэмоциональным напряжением, сопряженным с преобладанием мощности в тета-диапазоне. К 15–16 годам наблюдается выраженный прирост мощности в альфа-диапазоне и снижение мощности в тета-диапазоне, сопровождающийся нормализацией корково-подкорковых взаимоотношений и являющийся благоприятным фоном для их психофизиологического состояния (рис. 1).



**Рис. 1. Спектральное распределение корковых ритмов головного мозга (фон) у спортсменов**

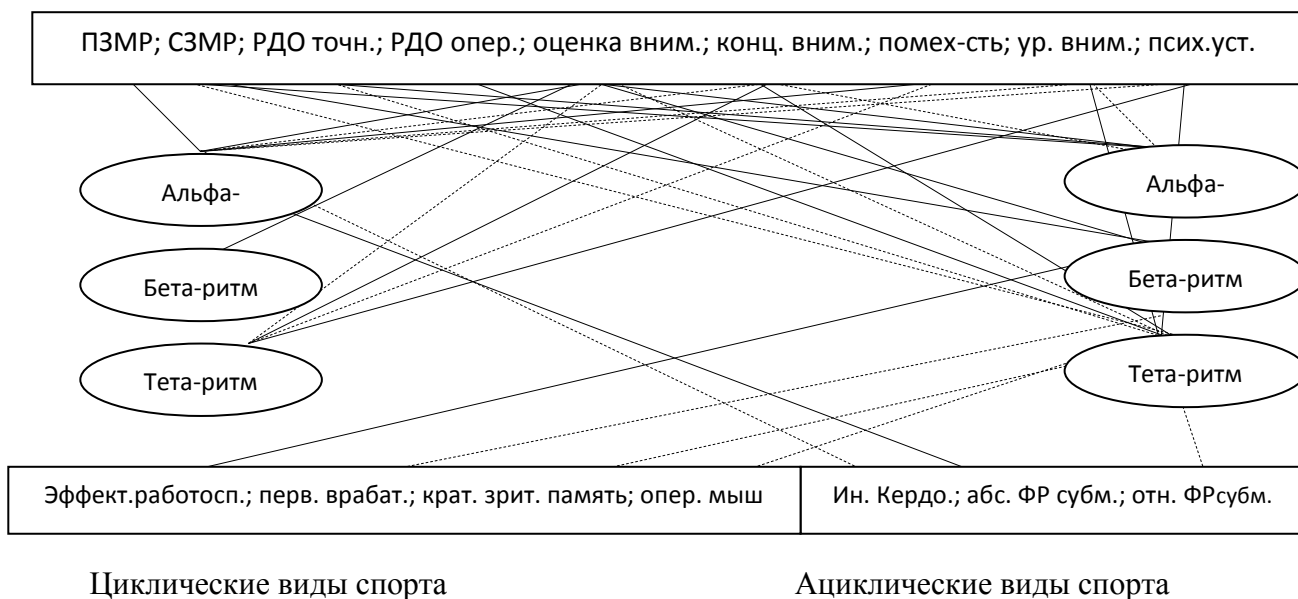
Отмечено, что вегетативный гомеостаз по индексу Кердо обусловлен преобладающим влиянием парасимпатических влияний у спортсменов 15-16-летнего возраста независимо от вида спорта.

В процессе исследования выявлено, что особенности психофизиологического развития у представителей ациклических видов спорта заключаются в более высоких возрастных темпах сенсомоторного реагирования, кратковременной зрительной памяти, оперативного мышления, кинестетической способности по сравнению со сверстниками, специализирующимися в циклических видах спорта. К возрасту 15–16 лет наблюдалась тенденция к улучшению уровня нервно-психической вработываемости и автоматизации действий, легкости включения в работу. Такое превосходство у спортсменов-игровиков связано с зрительно-моторной координацией и пространственно-временной антиципацией, умением быстро анализировать решения в жестко регламентированных и эмоционально-стрессовых ситуациях.

Полученные результаты послужили основой для разработки шкал дифференцированной оценки психофизиологических функций для каждой возрастной группы и вида спорта (плавание, биатлон, бадминтон и футбол). В связи с чем, тренеру предоставляется возможность построения индивидуального профиля развития изучаемой функции. в баллах наносятся на график, содержащий пять областей (пятибалльная шкала оценки), после чего имеется возможность наглядно оценить характер и степень отклонений психофизиологических функций спортсмена, с последующей коррекцией тренировочного процесса.

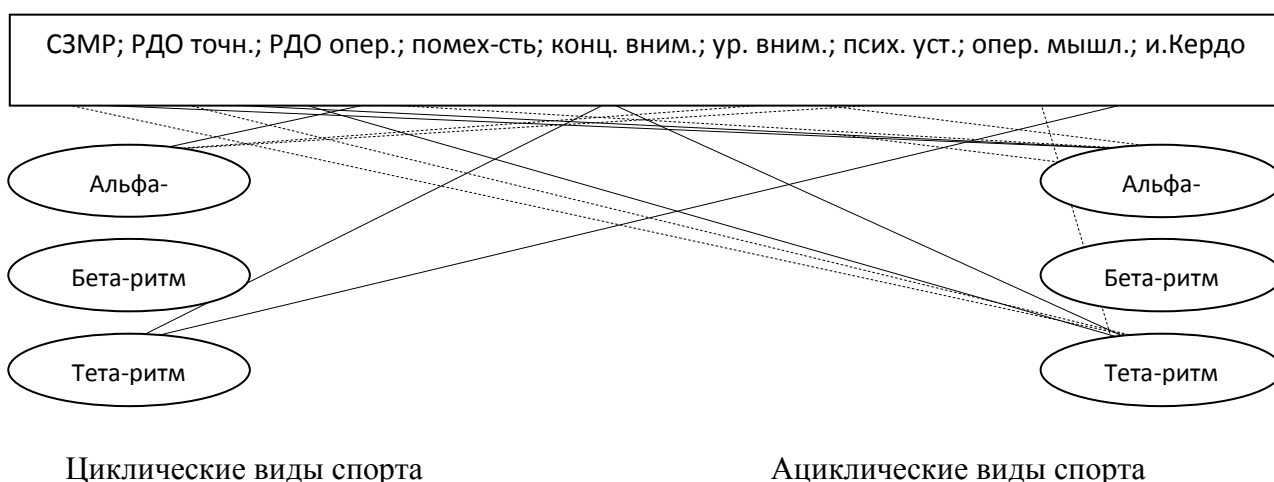
Особый интерес, на наш взгляд, представлял корреляционный анализ между психо-нейро-вегетативными компонентами с целью выявления определенного уровня сформирован-

ности функциональных систем, обеспечивающих соответствующий уровень адаптации организма спортсменов независимо от специфики вида спорта, но с учетом возраста (рис. 2,3).



**Рис. 2. Взаимосвязи изучаемых показателей у спортсменов 13–14 лет**

Таким образом, впервые выявлено, что на каждом возрастном этапе у спортсменов формируется специфическая структура межсистемных взаимосвязей между изучаемыми компонентами, на основании которых проявляются различия в темпах приспособления организма в соответствии с направленностью спортивной деятельности. Установлено, у спортсменов от 9–10, 11–12 до 13–14 лет формируется более напряженная функциональная система с локализацией корреляционных связей между низкими значениями альфа-активности и высокой тета-активности с показателями сенсомоторных, когнитивных и вегетативных функций. На фоне роста напряжения в функциональной системе у спортсменов отмечается ухудшение показателей психо-нейро-вегетативной сферы.



**Рис. 3. Взаимосвязи изучаемых показателей у спортсменов 15–16 лет**

Высокая активность компонентов функциональной системы от 13–14 до 15–16 лет, характеризующаяся реализацией взаимосвязей высокой альфа-активности и низкой тета-активности с изучаемыми показателями, соответствует адаптивному реагированию на фоне

адекватного функционирования физиологических систем организма. Подобные функциональные системы отличаются в зависимости от специфики спортивной деятельности (рис.3).

Таким образом, можно заключить, что впервые определен психофизиологический статус спортсменов, который обусловлен психо-нейро-вегетативными компонентами, формирующийся с учетом направленности спортивной деятельности и предопределяющего приспособительные реакции.

#### **Библиографический список**

1. Айзман Р.И. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни: учебное пособие для студентов пед. спец. вузов и ссузов / Р.И. Айзман, В.Б. Рубанович, М.А. Суботьялов. – Новосибирск: Изд-во сиб. гос. ун-ва., 2010. – 214 с.
2. Бехтерева Н.П. Исследование мозговой организации творчества. Сообщение II. Данные позитронно-эмиссионной томографии // Физиология человека. – 2000. – Т. 26, № 5. – С. 12–18.
3. Литвинова Н.А. Индивидуальные психофизиологические особенности человека и их значение в спортивной деятельности (на примере спортсменов-каратистов) / Н.А. Литвинова, Э.М. Казин, Н.В. Дорофеева // Валеология. – 2000. – № 2. – С. 47–52.

Латухов С.В., Тупиев И.Д.  
Россия, г. Уфа,  
latux@rambler.ru

### **КЛАССИФИКАЦИЯ РЕАКЦИЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ СПОРТСМЕНОВ НА СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ФИЗИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ**

Физическая нагрузка служит мощным фактором воздействия на адаптационные процессы, запускающие целый ряд регуляторных механизмов в системах вегетативного обеспечения работы, прежде всего, в сердечно-сосудистой и дыхательной. Рост физических возможностей человека отражает увеличение функциональных резервов, являющихся следствием серьезных структурных внутриорганных перестроек, приводящих к значительной экономии пластического материала и энергетических субстратов [1]. Поэтому, изучение реакций кардиореспираторной системы и физической работоспособности в спорте и клинике, в настоящее время является актуальным.

Известно, что в процессе адаптации миокарда к физическим нагрузкам происходят структурные перестройки в кардиомиоцитах [2], способствующие растяжению МВ и формированию дополнительного резервного объема желудочков.

С повышением мощности мышечной работы возрастает легочная вентиляция, причем её увеличение происходит не равномерно, что объясняется процессами энергообеспечения мышечных сокращений [3, 5]. Чем выше мощность мышечной работы, тем большее количество гликолитических мышечных волокон вовлекается в сокращение, что приводит к активации анаэробного гликолиза с одновременным образованием большого количества эндогенного  $\text{CO}_2$ , который интенсифицирует дыхание [5, 8]. Если в процессе тренировок доля анаэробного гликолиза в энергообеспечении мышечных сокращений уменьшается, то доля окислительного фосфолирования будет непременно возрастать. В свою очередь, масса ферментов окислительного фосфолирования зависит от объема и количества внутримышечных митохондрий, которые располагаются вокруг миофиламентов, в саркоплазматическом ретикуле, в субсарколемальной зоне и в непосредственной близости от капилляров [8, 9]. Поэтому, чем выше плотность митохондрий и капилляров в скелетной мускулатуре, тем больше



их окислительный потенциал. В свою очередь увеличение количества этих структур приводит к снижению легочной вентиляции на определенной стандартной нагрузке. Если в процессе тренировки у спортсмена наблюдается уменьшение одышки, то это указывает на то, что в тренируемых мышцах происходит увеличение активности ферментов окислительного фосфолирования и снижается активность гликолитических, т.е. происходит рост локальной мышечной выносливости [3].

Следовательно, динамическое наблюдение за поведением ЧСС и легочной вентиляции до и после тренировочного мезоцикла позволяет отслеживать воздействие физических тренировок на сердечно-сосудистую систему и скелетную мускулатуру спортсменов.

Целью нашего исследования было выявить и классифицировать реакции кардиореспираторной системы квалифицированных биатлонистов на систематические физические нагрузки. Для этого нами использовался тест со ступенчато повышающейся нагрузкой, выполняемый на велоэргометре с одновременным измерением ЧСС и величины легочной вентиляции на каждой ступени мощности. Тест проводился до и после тренировочного мезоцикла. В обеих сериях исследования применялся велоэргометр Kettler Pro. Начальная нагрузка составляла 25 Вт, последующая увеличивалась каждые 2 мин на 25 Вт, темп педалирования составлял 60 об/мин, заключительная мощность ( $W_{зак}$ ) фиксировалась в момент невозможности удержания спортсменом заданного темпа педалирования.

Частота сердечных сокращений регистрировалась при помощи устройства фирмы POLAR, закрепленного в области пятого межреберья. Легочная вентиляция регистрировалась при помощи волюметра VOLID-900.

По полученным значениям в системе прямоугольных координат выстраивались графики зависимости ЧСС и легочной вентиляции от задаваемой мощности. Теоретический анализ сдвигов кривых ЧСС<sub>2</sub> и ЛВ<sub>2</sub> по отношению к исходным данным (ЧСС<sub>1</sub> и ЛВ<sub>1</sub>) показал, что исходя из вероятных сдвигов кривых ЧСС и ЛВ или их отсутствия, возможны только девять вариантов физиологических реакций на тренировочные нагрузки.

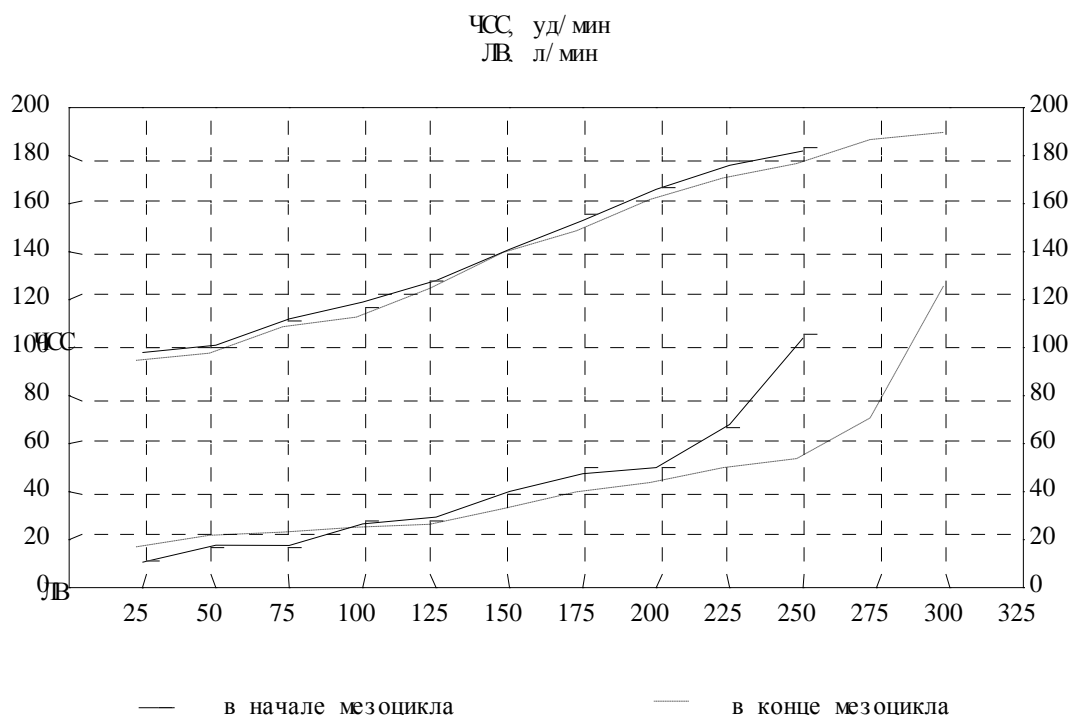
Первый вариант характеризуется смещением обеих кривых (ЧСС<sub>2</sub> и ЛВ<sub>2</sub>) вниз относительно исходных уровней (рис. 1). Это свидетельствует о параллельном увеличении производительности ССС и повышении локальной мышечной выносливости (ЛМВ). Такая реакция указывает на абсолютно благоприятное разворачивание адаптационных процессов в организме спортсмена и может считаться наилучшей.

В этом случае можно предполагать, что средства тренировочного воздействия были подобраны удачно, а планирование тренировочного процесса для данного спортсмена организовано наилучшим образом.

Следующие два варианта можно расценивать как относительно благоприятные. Вариант 2 характеризуется смещением кривой ЧСС<sub>2</sub> вниз при неизменной ЛВ (рис. 2). В этом случае отмечается повышение производительности ССС, не сопровождающееся соответствующим изменением уровня ЛМВ. Такая реакция на физические нагрузки может считаться относительно благоприятной потому, что положительные адаптационные сдвиги произошли преимущественно в системе кровообращения.

По приведенному графику можно предположить, что основное время тренировочных занятий было посвящено развитию общей выносливости. Также можно предположить, что атлет имеет большое количество окислительных мышечных волокон и поэтому при выполнении заданных физических нагрузок значения ЧСС были невысоки и эффект тренировочных занятий оказался направлен преимущественно на перестройку сердечно-сосудистой си-

стемы, поскольку для развития активных мышц необходимы другие средства и методы тренировок, позволяющие вовлекать в работу высокопороговые двигательные единицы.

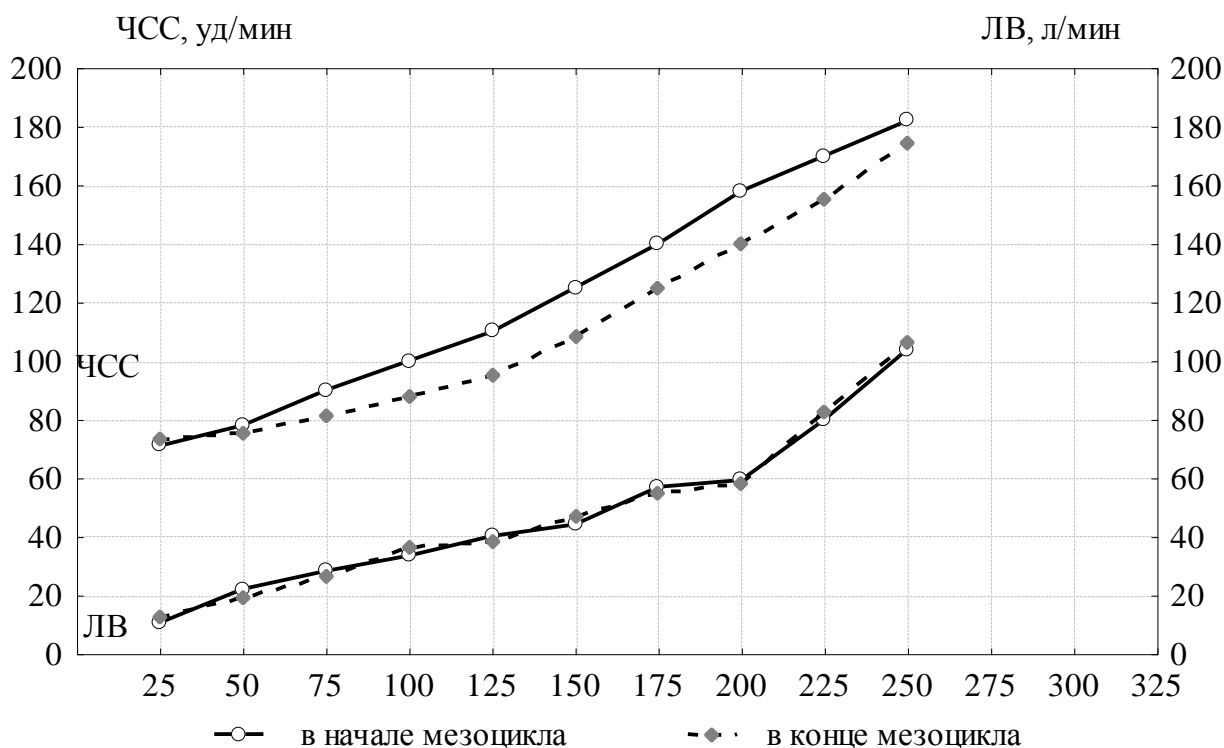


**Рис. 1. Пример одновременного увеличения производительности сердечно-сосудистой системы, повышения аэробного и анаэробного порога и заключительной мощности работы**

Вариант 3 – смещение кривой ЛВ<sub>2</sub> вниз при неизменной ЧСС. В этом случае отмечается преимущественное повышение уровня ЛМВ без изменения производительности ССС (рис. 3). В этом случае отмечается повышение уровня локальной мышечной выносливости без изменения производительности сердечно-сосудистой системы. Подобная ситуация бывает тогда, когда выполнение упражнений осуществляется преимущественно в аэробно-анаэробной зоне энергообеспечения и сопровождается высокими значениями ЧСС. Для этого биатлонистами применяются упражнения, развивающие специальную, скоростно-силовую, силовую выносливость [4].

Вариант 4 – отсутствие существенных изменений ЧСС и ЛВ (индифферентный вариант). Варианты 5 и 6 характеризуются разнонаправленными реакциями в кардиореспираторной системе. 5 вариант – кривая ЛВ<sub>2</sub> смещается вниз, а ЧСС<sub>2</sub> – вверх; 6 вариант – наоборот – кривая ЛВ<sub>2</sub> смещается вверх, а ЧСС<sub>2</sub> – вниз. Эти реакции можно отнести к неопределенным.

Остальные варианты указывают на относительно неблагоприятные реакции кардиореспираторной системы биатлонистов на физические нагрузки. Вариант 7 характеризуется смещением кривой ЧСС<sub>2</sub> вверх при неизменной ЛВ, что свидетельствует о снижении производительности ССС. Вариант 8 характеризуется смещением кривой ЛВ<sub>2</sub> вверх при неизменной ЧСС, что указывает на снижение ЛМВ. 9 вариант – кривые ЧСС<sub>2</sub> и ЛВ<sub>2</sub> смещаются вверх, что может свидетельствовать об абсолютно неблагоприятных реакциях кардиореспираторной системы на тренировочные нагрузки.



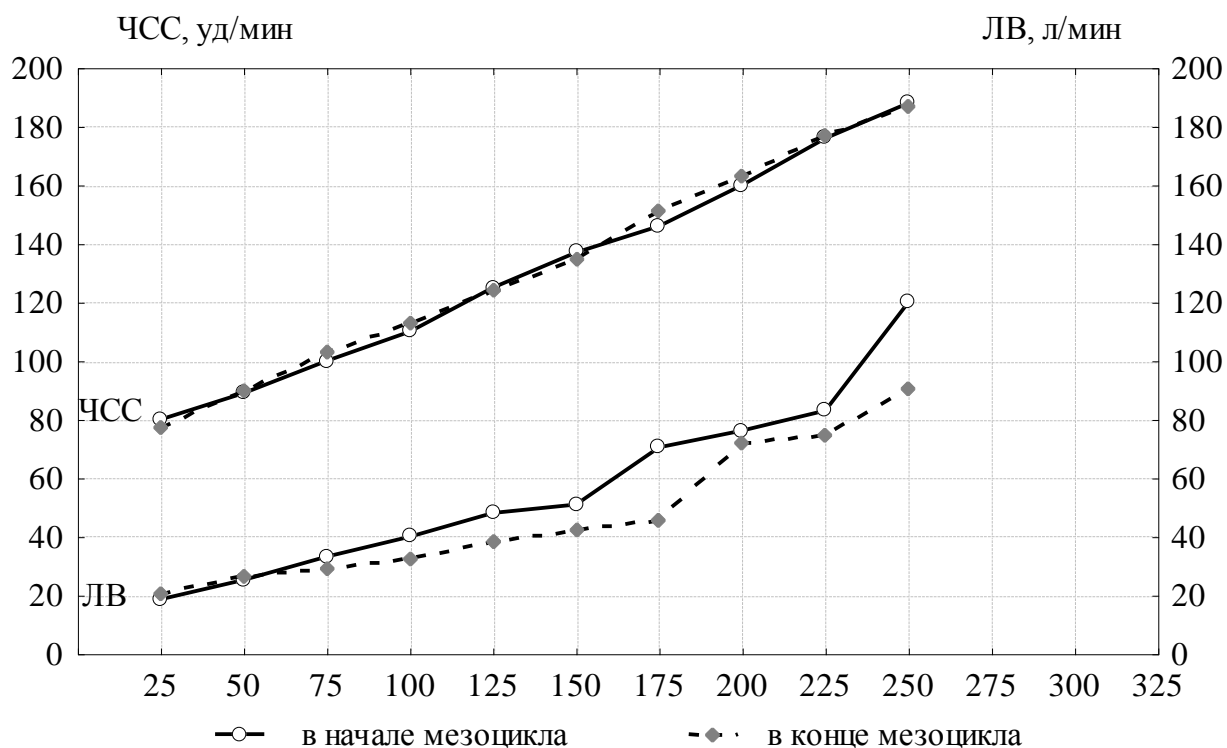
**Рис. 2. Пример положительного воздействия физических нагрузок на сердечно-сосудистую систему**

Наши предположения подтвердились при проведении наблюдения за высококвалифицированными биатлонистами (КМС,  $n=21$ ), находившимися на четырехнедельном учебно-тренировочном сборе. Для контроля над физическим состоянием спортсменов до и после сбора осуществлялось велоэргометрическое тестирование с выявлением кардиореспираторных реакций на тренировочные нагрузки.

Анализ сдвигов кривых ЧСС<sub>2</sub> и ЛВ<sub>2</sub> по отношению к исходным данным (ЧСС<sub>1</sub> и ЛВ<sub>1</sub>) показал, что одинаковые тренировочные нагрузки вызывали различные индивидуальные адаптационные изменения в ССС и активных мышцах. В нашем наблюдении было обнаружено пять из девяти возможных вариантов поведения физиологических реакций.

Таким образом, в нашем наблюдении благоприятные реакции (1–3 вариант) встречались у 15 биатлонистов, индифферентные (4 вариант) – у четырех и неопределенные (5 вариант) – у одного. Однако уровень физической работоспособности повысился только у пяти спортсменов.

При проведении сравнительного эксперимента, в котором определялась эффективность тренировочного процесса, было обнаружено, что у квалифицированных биатлонистов контрольной группы ( $n=17$ ;  $16,5 \pm 1,5$  лет;  $173,7 \pm 5,8$  см;  $63,4 \pm 6,9$  кг), тренировавшиеся по обычному плану с применением традиционных для биатлонистов средств тренировочного воздействия, без учета индивидуальных уровней анаэробного порога наблюдались разнообразные кардиореспираторные реакции. Однако в количественном отношении преобладали индифферентные (4 вариант) и неблагоприятные (7 вариант) реакции кардиореспираторной системы. Кроме того, уровень физической работоспособности возрос только у семи из 17 спортсменов (таблица 2).



**Рис. 3. Пример положительного воздействия физических нагрузок на аэробные возможности активных мышц**

Таблица 1

**Распределение квалифицированных биатлонистов (n=21) по соотношению изменений ЧСС, ЛВ и заключительной мощности (Wзак)**

Варианты реакции ЧСС и ЛВ	Характер изменения Wзак			Всего
	Сн	Б/и	Пов	
1	–	1	5	6
2	–	1	–	1
3	–	8	–	8
4	3	1	–	4
5	1	1	–	2
<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>21</b>

Примечание: Сн – снижение, Б/и – без изменений, Пов – повышение

Спортсмены экспериментальной группы (n=17; 16,5±2,3 лет; 172,2±8,5 см; 61,9±10,2 кг) выполняли упражнение «ходьба в гору» широким шагом с учетом ЧСС, величина которой определялась до начала эксперимента и соответствовала уровню порога анаэробного обмена [7].

Анализ кардиореспираторных реакций спортсменов экспериментальной группы, показал, что тренировочные нагрузки с применением упражнения «ходьба в гору», выполняемого на пороге анаэробного обмена, преимущественно вызывали появление положительных (1 и 2 вариант) и индифферентных (4 вариант) реакций у квалифицированных биатлонистов с параллельным ростом уровня физической работоспособности у 16 из 17 спортсменов (табл. 2).

Таким образом, применение предложенной классификации в практике спортивной тренировки позволяет индивидуализировать планы физической подготовки спортсменов различных видов спорта и эффективно контролировать тренировочный процесс [6].

Таблица 2

Распределение квалифицированных биатлонистов по соотношению реакций ЧСС, ЛВ и заключительной мощности (W зак)

Вариант реакции ЧСС и ЛВ	Контрольная группа (n=17)				Экспериментальная группа (n=17)			
	Wзак			Всего	Wзак			Всего
	Сн	Б/и	Пов		Сн	Б/и	Пов	
1	–	1	1	2	–	–	3	3
2	1	–	–	1	–	1	4	5
3	–	–	1	1	–	–	–	0
4	1	4	2	7	–	–	6	6
6	–	1	–	1	–	–	–	0
7	–	2	3	5	–	–	1	1
8	–	–	–	0	–	–	2	2
<b>Всего</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>17</b>

Примечание: Сн – снижение, Б/и – без изменений, Пов – повышение

### Библиографический список

1. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов. М.: Советский спорт, 2005. – С. 97–105.
2. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. Адаптация к стрессовым стимуляциям и физическим нагрузкам. М.: Медицина, 1988. – С. 60–67 с.
3. Мякинченко Е.Б., Селуянов В.Н. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта. М.: ТВТ Дивизион, 2005. – С. 160–167.
4. Сагиев Т.А., Шульпина В.П. Особенности тренировочной деятельности биатлонистов 13–14 лет в подготовительном периоде в разделе скоростно-силовой подготовки // Научно-теоретический журнал «Ученые записи», 2012. № 3. – С. 152–158.
5. Селуянов В.Н., Калинин Е. М., Пак Г.Д., Маевская В.И., Кондрад А.Н. Определение анаэробного порога по данным легочной вентиляции и вариативности кардиоинтервалов // Физиология человека, 2011. Т. 37. № 6. – С. 106–110.
6. Тупиев И.Д., Латухов С.В., Дороднов А.Г., Линтварев А.Л. Способ определения тренировочного эффекта у спортсменов: патент РФ на изобретение № Ru 2454923 С1. Опубл. 08.07.2012. Бюл. № 20. – 10 с.
7. Тупиев И.Д., Латухов С.В., Дороднов А.Г., Мусин З.Х. Повышение физической работоспособности у квалифицированных биатлонистов // Медицинский вестник Башкортостана, 2012. № 6. – С. 69–73.
8. Aunola S., Rusko H. Aerobic and anaerobic thresholds determined from venous lactate or from ventilation and gas exchange in relation to muscle fiber composition // Int. J. Sports Med. 1986. V. 7. P. 161.
9. Londraville R. L., Siddel B. D. Maximal diffusion distance within skeletal muscle can be estimated from the mitochondrial distribution // Resp. Physiol., 1990. № 3. – P. 291–301.

Кислякова С.С., Сарайкин Д.А., Павлова В.И., Сегал М.С.

Россия, г. Челябинск

horovets@mail.ru

### РОЛЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ЛЕГКОАТЛЕТОВ 14–15 ЛЕТ НА СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ЭТАПЕ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА

Согласно современным представлениям, система крови занимает одно из ведущих мест в комплексе физиологических систем, формирующих адаптивные реакции организма, а также принимает непосредственное участие в энергетическом обеспечении напряженной

мышечной деятельности. Это обусловлено ее способностью быстро реагировать на различные воздействия изменениями своего морфологического состава при помощи рефлекторных и гуморальных путей регуляции кроветворения, значительных клеточных резервов, а также многообразных функций клеток крови [1]. Как известно, система крови принимает участие в регенерации тканей, обеспечивающей формирование «структурного следа долговременной адаптации» при действии различных факторов среды [4;7].

На сегодняшний день основные представления о диагностической значимости гематологических параметров в физиологии спорта сводятся к сравнению с нормальными здоровыми величинами. Их срочные постнагрузочные сдвиги неоднозначны и обусловлены в основном фазовыми перераспределительными реакциями. Однако целый ряд принципиально важных аспектов в оценке картины крови у спортсменов можно отследить только при длительном динамическом индивидуальном контроле с учетом специфики спорта [1, 2].

У спринтеров в условиях многолетней тренировки появляется повышенный кислородный запрос в связи с анаэробным типом спортивной деятельности. Поэтому их физическая работоспособность определяется активностью системы транспорта кислорода, то есть системы красной крови. Известно, что под влиянием регулярных физических нагрузок, в зависимости от интенсивности и характера энергообеспечения мышечной деятельности, увеличивается содержание гемоглобина, количества эритроцитов и ретикулоцитов в плазме крови. Под влиянием гипоксии при анаэробных физических нагрузках происходит увеличение деформируемости эритроцитов и повышение содержания в них 2,3-дифосфолипидов. Эти изменения обеспечивают увеличение текучести крови, повышение скорости отдачи кислорода и уровня оксигенации активных мышц [5–8].

Анализ данных показателей периферического отдела эритрона спринтеров 14–15 лет на соревновательных этапах тренировочного процесса свидетельствует о том, что у юных спортсменов они дифференцированы и имеют различия в соревновательный период спортивной подготовки. Нами было выявлено увеличение содержания эритроцитов на 17,1 % ( $p < 0,001$ ) в зимнем соревновательном периоде и на 22 % ( $p < 0,001$ ) в летнем соревновательном периоде тренировочного процесса по сравнению с контрольной группой. Средний объем эритроцитов в крови увеличился на 7,3% ( $p < 0,05$ ) и на 7,6 % ( $p < 0,01$ ) соответственно по сравнению с контролем. Также было выявлено недостоверное снижение содержания эритроцитов в крови и среднего объема эритроцитов на весенне-летнем специально-подготовительном этапе по сравнению с зимним соревновательным этапом тренировочного процесса.

Выявленная тенденция может быть связана с интенсификацией физических нагрузок анаэробного характера на специально-подготовительном этапе тренировочного процесса, предъявляющих повышенные требования ко всем системам, органам и клеткам организма спортсменов, в том числе к системе красной крови.

Концентрация гемоглобина в крови у спортсменов соответствовал верхней границе нормы и был выше на 7,4 % ( $p < 0,05$ ) в зимнем соревновательном периоде и на 8,8 % ( $p < 0,01$ ) в летнем соревновательном периоде тренировочного процесса.

Показатель гематокрита у спортсменов соответствовал верхней границе нормы и был достоверно выше на 5,7 %, чем у подростков, не занимающихся спортом в зимнем соревновательном периоде, и достоверно повысился на 8,8 % в летнем соревновательном периоде тренировочного процесса по сравнению с контрольной группой.

**Динамика периферического отдела эритрона легкоатлетов 14–15 лет соревновательном этапе тренировочного процесса (M±m)**

Показатели	Зимний СЭ		Летний СЭ	
	СН=20	СС=20	СН=20	СС=20
Содержание эритроцитов, $\times 10^{12}/л$	4,1±0,06 100%	4,8±0,11 117% p<0,001	4,1±0,08 100%	5,0±0,0 122% p<0,001
Средний объем эритроцитов, фл	82,5±14 100%	88,5±0,87 107,3% p<0,05	83,8±1,5 101,6%	90,2±2,4 109,3% p<0,01
Концентрация гемоглобина, г/л	128,5±2,5 100%	138±3,3 107,4% p<0,05	127,9±2,4 99,5%	139,1±3,4 108,2% p<0,01
Гематокрит, %	0,388±0,006 100%	0,41±0,01 105,7% p<0,05	0,395±0,005 101,8%	0,42±0,007 108,2% p<0,05
Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, %	0,9±0,003 100%	0,95±0,02 105,6% p<0,05	0,91±0,005 100%	0,94±0,018 104,4%
Скорость оседания эритроцитов, мм/час	3,2%±0,16 100%	3,3±0,23 103,1%	3,3±0,26 103,1%	3,2%±0,19 100%

Примечание: СН – подростки, не занимающиеся спортом; СС – юные спринтеры, СЭ – соревновательный этап.

Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците соответствовало физиологической норме и было выше на 5,6 % (p<0,05) в зимнем соревновательном периоде, и не имело достоверных различий в летнем соревновательном периоде тренировочного процесса по сравнению с контролем.

По мнению Е. И. Жарикова (2009), соревновательная деятельность вызывает в организме человека наибольшее напряжение функциональных систем, в том числе и системы кислородного обеспечения организма, которая в значительной степени определяется и лимитируется его кислородтранспортными возможностями [3]. Важнейшими детерминантами последних является циркуляторный фактор, то есть возможности сердечно-сосудистой системы и кислородная емкость крови. Тенденция к улучшению показателей картины красной крови у юных спринтеров 14–15 лет к началу соревновательного этапа тренировочного процесса говорит о повышении адаптационных возможностей организма спортсменов к соревновательному периоду спортивной подготовки.

Скорость оседания эритроцитов у спортсменов находилась в пределах физиологической нормы и достоверно не отличалась от контрольной группы подростков, не занимающихся спортом. Этот факт свидетельствует об устойчивости организма и степени адаптации к повышенным физическим нагрузкам.

Таким образом, показатели картины крови являются одним из чувствительных критериев неспецифических адаптационных реакций организма различного характера. При действии повышенной физической нагрузки на организм спортсменов в зимний и летний соревновательный периоды спортивной подготовки наблюдалось увеличение основных показателей периферического отдела эритрона, что свидетельствует об улучшении кислородтранспортных функций, увеличении физической работоспособности и адаптивных возможностей организма в целом.

### **Библиографический список**

1. Павлова В.И. Влияние тренировочного годичного макроцикла на состояние периферического звена эритронов у юных тхэквондистов / В.И. Павлова, Д.А. Сарайкин, М.С. Терзи, Ю.Г. Камскова // Теория и практика физической культуры. – 2014. – №8. – С. 49–52.
2. Кислякова С. С. Динамика показателей периферической крови у юных спринтеров в тренировочном процессе / С.С. Кислякова, В.И. Павлова, Д.А. Сарайкин // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2013. – Т. 13, №2. – С. 16–20.
3. Жариков Е.В. Динамика физической работоспособности юных пловцов в годичном цикле подготовки под воздействием различных тренировочных средств // Ученые записки. – 2009. – №3(49). – С. 17–20.
4. Меерсон Ф. З. Адаптация к физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М.: Медицина, 1996. – 156с.
5. Мельников А.А. Реологические свойства крови, половые гормоны и кортизол у спортсменов / А.А. Мельников, А.Д. Викулов // Физиология человека. – 2004. – Т.30, № 5. – С. 110–120.
6. Сарайкин Д.А. Функциональное состояние организма юных спортсменов на разных этапах тренировочного процесса (тхэквондо): Дис... канд. биол. наук. Челябинск, 2013. – 261 с.
7. Сашенков С.Л. Динамика состояния фагоцитов и содержания лимфоцитов периферической крови у спортсменов по сезонам года / С.Л. Сашенков, И.И. Долгушин, В.А. Колупаев // Медицинская иммунология. – 2007. – Т.9, № 2–3. – С. 311–312.
8. Тупиневич Г.С. Взаимосвязь реологических свойств крови с состоянием кровообращения у студентов, занимающихся спортивной деятельностью // Теория и практика физической культуры. – 2010. – № 2. – С. 11–13.

Фролова О.В., Ковязина О.Л., Лепунова О.Н., Кондакова Ю.А.  
Россия, г. Тюмень  
o.v.frolova@mail.ru

### **ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПОРТСМЕНОВ-БИАТЛОНИСТОВ ПОСРЕДСТВОМ ЛАБОРАТОРНОГО БИОХИМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА**

В целях роста спортивных достижений необходимо искать новые пути повышения работоспособности спортсменов (Анохин П.К., 1958). В частности, за счет исследования состояния спортсменов, путем проведения биохимических анализов и, главным образом, максимального использования результатов этих анализов для дальнейшего построения тренировочного плана. Значительные нагрузки, которые переносят спортсмены, напрямую отражаются на их состоянии, соответственно, необходим постоянный контроль восстановления и работоспособности в условиях оптимизации тренировочного процесса, а также при подготовке к соревнованиям и в период их проведения. Поэтому знание закономерностей развития утомления и восстановления организма спортсмена и влияние этих состояний на изменение метаболического статуса, имеет важное теоретическое и практическое значение (Моногаров В.Д., 1986).

Правильный анализ состояния спортсмена в подготовительном периоде ведет к планомерному повышению его работоспособности, что обуславливает дальнейшую эффективность тренировочно-соревновательной деятельности. Использование анализов биохимического



осмотра, а так же других параметров определения работоспособности спортсмена в системе тренировок, дает возможность разрабатывать новые варианты и методики построения тренировочного плана с большей эффективностью тренировочной подготовки спортсмена (Рыбалов Ю.В., 2013).

Биохимические методы занимают одно из ведущих мест в общем комплексе обследований и контроля за тренированностью спортсменов. Будучи достаточно точными и надежными, они значительно дополняют и расширяют возможности оценки функционального состояния, позволяют объективно судить о течении обменных процессов и правильно оценивать степень тех или иных отклонений в состоянии здоровья. Проводимые в динамике, они позволяют следить за течением заболевания, за эффективностью проводимых реабилитационных и профилактических мероприятий, изучать направленность обменных процессов путем определения специфических промежуточных продуктов обмена в крови, моче и других средах (Дубровский В.И., 2002).

Наблюдение проводилось за женской юниорской сборной России по биатлону на учебно-тренировочном сборе, который проходил на высоте 1500м над уровнем моря. В исследовании приняли участие 15 человек: спортсмены в возрасте от 18 до 20 лет, успешно прошедшие углубленный медицинский осмотр и допущенные к тренировкам (среди них спортсмены, имеющие звание кандидата в мастера спорта – 5 чел., мастера спорта России – 10 чел.).

Одним из способов контроля уровня физической работоспособности и функционального состояния спортсменов на учебно-тренировочном сборе являлся биохимический анализ крови, который проводился 5 раз – в конце первого и второго микроциклов (перед днем отдыха и после), а также на следующий день после контрольной тренировки.

Для получения препарата крови была использована центрифуга DRLANGE NF 1215. Проведение анализа осуществлялось с помощью полуавтоматического биохимического анализатора RAL Clima MC-15, который предназначен для биохимических и турбидиметрических анализов в рамках диагностики *in vitro*. В ходе исследования использовался метод «холостой пробы» для проведения контроля, метод конечной точки и кинетические измерения с использованием известного фактора. Статистическую обработку данных проводили при помощи описательных методов математической статистики («Statistica 10»).

Напряженная мышечная деятельность сопровождается значительными метаболическими и гематологическими изменениями. Полученные на сборах биохимические показатели позволяют уже на ранней стадии диагностировать признаки переутомления и вносить коррективы в тренировочный процесс, применять необходимые реабилитационные средства.

Спортивный результат в определенной степени лимитируется уровнем развития механизмов энергообеспечения организма, поэтому в практике спорта проводится контроль мощности, емкости и эффективности анаэробных и аэробных механизмов энергообразования в процессе тренировки, что можно осуществлять и по биохимическим показателям.

Систематические исследования функциональных возможностей спортсменов, выполняющих повышенные объемы тренировочных нагрузок, выявили специфические черты длительной адаптации. Адаптационные изменения, наступающие под влиянием отдельных физических нагрузок, суммируясь, обуславливают кумулятивный эффект тренировки (Титлов А.Ю., 2011).

Особый интерес в обследовании спортсменов представляют тканевые ферменты, которые при различных функциональных состояниях организма поступают в кровь из скелетных мышц и других тканей.

В видах спорта, направленных на преимущественное развитие выносливости, в качестве критериев текущего функционального состояния организма широко используются показатели морфологического и биохимического состава крови, в частности изменений уровня концентрации гемоглобина, активности АЛТ, АСТ, КФК и концентрации мочевины в сыворотке крови (Макарова Г.А., 2003).

Гемоглобин является одним из основных составляющих элементов крови и служит для транспорта кислорода к клеткам. При мышечной работе происходит перераспределение крови в организме: большая часть крови устремляется к активно работающим органам: скелетным мышцам, сердцу, легким. Изменения в составе крови направлены на удовлетворение возросшей потребности организма в кислороде. В результате увеличения количества эритроцитов и гемоглобина повышается кислородная емкость крови, т.е. увеличивается количество кислорода, переносимого в 100 мл крови. При занятиях спортом увеличивается масса крови, повышается количество гемоглобина (на 1-3%), увеличивается число эритроцитов (на 0,5-1 млн в мм<sup>3</sup>) (Суздальский Р.С., 2000).

Основным белком эритроцитов крови является гемоглобин, который выполняет кислородтранспортную функцию. Он содержит железо, связывающее кислород воздуха. Концентрация гемоглобина в крови зависит от пола и от степени тренированности. При мышечной деятельности резко повышается потребность организма в кислороде, что удовлетворяется более полным извлечением его из крови, увеличением скорости кровотока, а также постепенным увеличением количества гемоглобина в крови за счет изменения общей массы крови. С ростом уровня тренированности спортсменов в видах спорта на выносливость концентрация гемоглобина в крови у женщин возрастает в среднем до 130-150 г/л. Увеличение содержания гемоглобина в крови в определенной степени отражает адаптацию организма к физическим нагрузкам в гипоксических условиях (Муллер А.Б., 2013).

В целом с ростом тренированности у спортсменов наблюдается достоверное повышение показателей как аэробной, так и анаэробной производительности (Горчакова Н.А., 2010). По содержанию гемоглобина в крови можно судить об аэробных возможностях организма, эффективности аэробных тренировочных занятий, состоянии здоровья спортсмена.

По результатам проведенного исследования, видно, что после первого дня отдыха гемоглобин повышен (у 80% исследуемых), причем у 28% спортсменов концентрация гемоглобина в крови превышает допустимый предел нормы. После второго тренировочного микроцикла средние показатели концентрации гемоглобина уже выше, чем после первого. А после второго дня отдыха концентрация гемоглобина пришла в норму у 100% исследуемых. И так же не вышла за пределы нормы после контрольной тренировки.

АЛТ и АСТ являются органоспецифическими ферментами для печени и для миокарда соответственно. Повышенная активность АСТ и АЛТ у спортсменов обусловлена интенсивностью белкового обмена, поскольку нагрузки способствуют активации синтеза белка в работающих мышцах, в том числе и сердечной (Озолин Н.К., 2002).

Проследив динамику средних показателей активности ферментов АЛТ и АСТ, было показано, что после первого дня отдыха активность АЛТ уменьшилась (у 93% спортсменов), в норме этот показатель стал у 67% спортсменов. АСТ у 80% наблюдаемых спортсменов повысился, в норме оказался лишь у 13%. По результатам второй пробы биохимического анализа крови можно также наблюдать, что не все показатели после второго дня отдыха пришли в норму. Активность АЛТ понизилась у 87% человек, из них у 80% этот показатель находится в пределах нормы. Активность АСТ понизилась лишь у 40% спортсменов, при том, что в

норме этот показатель остался лишь у 7% из наблюдаемых. После контрольной тренировки активность АЛТ повышена у 33% и АСТ выше нормы у 73% спортсменов.

Креатинфосфокиназа – это фермент, участвующий в реакциях энергообразования и содержащийся в наибольшем количестве в сердечной и скелетной мускулатуре. Повышение его активности также отмечается при интенсивной физической нагрузке.

Анализ изменения показателей активности фермента КФК в течение тренировочного сбора наглядно показал, что после первого тренировочного микроцикла у исследуемых наблюдается сильное повышение активности КФК. После дня отдыха активность фермента значительно понизилась у всех спортсменов, но в норму пришла лишь у 27% исследуемых. После второго микроцикла средние показатели активности стали ниже по сравнению с измерениями после второго микроцикла. Но при этом пришел в норму только у 27% исследуемых, хотя средний показатель так же стал ниже. После контрольной тренировки активность КФК повышена у 80% исследуемых, но средний показатель лишь немного превышает показатель после последнего дня отдыха.

Содержание мочевины в крови позволяет сделать заключение о степени утомления (или хронического утомления), что надо рассматривать как симптом недостаточного восстановления и несбалансированного питания (недостаток животных белков и витаминов). За спортсменами с увеличенным показателем мочевины надо наблюдать особенно внимательно.

Несмотря на известный факт, что организм спортсмена отличается от организма нетренированного человека не только реакцией на физическую нагрузку, но и в состоянии покоя, этому вопросу уделяется мало внимания. В то же время, данная проблема важна с точки зрения не только спортивной физиологии, но и спортивной медицины (Исаев А.П., 2012).

С ростом работоспособности спортсмена содержание креатина и мочевины в крови после нагрузки уменьшается. Адаптированный к физической деятельности организм реагирует на нее меньшим повышением уровня мочевины и креатина в крови, чем слабо тренированный.

Длительное сохранение повышенного уровня мочевины и креатина в крови свидетельствует о недостаточной интенсивности биохимических реакций. По мере улучшения тренированности организм отвечает меньшими биохимическими изменениями в крови (Дубовский В.И., 2002).

У спортсменов, особенно занимающихся циклическими видами спорта, нормализация содержания мочевины после тренировок, как правило, не наступает. Происходит усиленный распад белков, поскольку поставка энергии за счет расщепления углеводов и жиров отказывается недостаточной. Особенно усиленный распад белков идет при тренировках в среднегорье.

В практике спорта показатель концентрации мочевины широко используют при оценке переносимости спортсменом тренировочных и соревновательных физических нагрузок, хода тренировочных занятий и процессов восстановления организма. Для получения объективной информации концентрацию мочевины определяют на следующий день после тренировки натощак. Если выполненная физическая нагрузка адекватна функциональным возможностям организма и произошло относительно быстрое восстановление нормального метаболизма, содержание мочевины в крови утром натощак возвращается к норме. Если содержание мочевины на следующее утро остается выше нормы, то это свидетельствует о недовосстановлении организма либо развитии его утомления: при количестве мочевины выше 7 ммоль/л полагают отсутствие равновесия в обменных процессах (т. е. недовосстановление), а при увеличении количества мочевины до 8 ммоль/л делают заключение о чрезмерности тренировочной нагрузки.

По анализу динамики данного показателя крови спортсменов в исследовании видно, что в течение всего учебно-тренировочного сбора концентрация мочевины повышалась каждый раз после выполнения спортсменами физической нагрузки, при этом всегда приходила в норму после дня отдыха у 100% исследуемых. Это связано с уравниванием скорости синтеза и распада белков в тканях организма, что свидетельствует о его восстановлении.

В ходе исследования биохимических параметров крови высококвалифицированных спортсменов-биатлонистов в подготовительный период были сделаны выводы, о том, что биохимические показатели состава крови во время тренировочного сбора отражают функциональное состояние спортсменов на данный момент, а так же определяют степень выраженности постнагрузочных изменений функционального состояния ведущих органов и систем организма. Сдвиги в биохимических показателях крови характеризуют направленность и интенсивность тренировочного процесса.

В работе показано, что уровни гемоглобина и мочевины восстанавливались после дня отдыха, что подтверждает высокую тренированность спортсменов. Активность ферментов в крови спортсменов была достоверно повышена на протяжении всего учебно-тренировочного сбора, что указывает на недостаточную эффективность процессов адаптации и восстановления организма после интенсивной физической нагрузки.

#### **Библиографический список**

1. Анохин П.К. Внутреннее торможение как проблема физиологии / П.К. Анохин. – М.: Медгиз, 1958. – 472 с.
2. Фармакология спорта / Н.А. Горчакова [и др.] – К.: Олимп.л-ра, 2010. – 640с.
3. Дубровский, В.И. Спортивная медицина: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Дубровский. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002. – 568с.
4. Полифункциональная и гуморально-гормональная оценка состояния спортсменов дистанционных видов спорта в условиях концентрированного применения баллистических двигательных действий силовой направленности при акклиматизации в среднегорье и реакклиматизации / А.П. Исаев [и др.] // Физиологические механизмы адаптации человека: Материалы международной научно-практической конференции. – Тюмень, изд-во «Лаконика», 2012. – С. 95–97.
5. Макарова Г.А. Спортивная медицина: Учебник. / Г.А. Макарова. – М.: Советский спорт, 2003. – 480 с.
6. Моногаров В.Д. Утомление в спорте / В.Д. Моногаров. – Киев: Здоровья, 1986. – 200с.
7. Физическая культура: учебник для вузов / А. Б. Муллер [и др.]. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 424 с.
8. Озолин Н.К. Настольная книга тренера: наука побеждать / Н. К. Озолин. – М.: Изд-во «Астрель», 2002. – 864 с.
9. Рыбалов Ю.В. Основы спортивной тренировки: учебно-методическое пособие / Ю.В. Рыбалов, С.И. Рыбалова, М.В. Рудин. – Сураж, 2013. – 39 с.
10. Суздальницкий Р.С. Специфические изменения в метаболизме спортсменов, тренирующихся в разных биоэнергетических режимах, в ответ на стандартную физическую нагрузку / Р.С. Суздальницкий, И.В. Меньшиков, Е.А. Модера // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 3. – С. 15–17.
11. Титлов А.Ю. Критерии адаптации квалифицированных конькобежцев к тренировочным нагрузкам / А.Ю. Титлов // Вестник спортивной науки. – 2011. № 6. С. 13–15.

## КОРРЕКЦИЯ ДИСФУНКЦИИ ЛИМБИЧЕСКОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДАМИ ЧЖУН ЮАНЬ ЦИГУН

Дезинтеграция миндалевидно-лимбико-ретикулярного комплекса (МЛРК) головного мозга является патогенетической основой одного из наиболее распространенных нарушений нервной системы – вегетативной дисфункции (ВД) [2,6]. Для её коррекции нами применялся комплекс психостатодинамических упражнений оздоровительной направленности на основе упражнений чжун юань цигун [7].

**Цель исследования:** изучить влияние упражнений чжун юань цигун на надсегментарный уровень вегетативной регуляции через лимбическую систему головного мозга людей разных возрастных групп, страдающих вегетативной дисфункцией.

Для реализации поставленной цели были обследованы 3 группы (106 человек) с различными проявлениями ВД, в возрасте от 21 до 75 лет.

Исследование проводилось на базе лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации УралГУФК. Исследуемый контингент – население г. Челябинска.

Обследуемые были разделены на три группы. Первую группу (n=28) составили люди молодого возраста –  $25,7 \pm 1,8$  лет, вторую (n=38) – зрелого возраста –  $51,4 \pm 0,9$  год, третью группу (n=40) – пожилого возраста –  $72,3 \pm 1,6$  года. В группы сравнения (соответственно возрасту) вошли 49 человек, считающих себя практически здоровыми. Они включались в обследование методом случайной выборки.

Занятия проводились в течение двух лет 2 раза в неделю по 90 минут под руководством инструктора цигун, 2–3 раза в неделю – самостоятельно.

Для реализации поставленной цели изучали вариабельность ритма сердца (ВРС), используя биоимпедансный мониторинг гемодинамики с помощью многофункциональной системы «Кентавр», и оценивали стрессоустойчивость организма по данным пробы Штанге.

**Результаты исследования.** Одной из функций МЛРК является регуляция вегетативной нервной системы (ВНС). Количественное состояние ВНС оценивалось нами по показателям ВРС. Выбор нами этого метода опирается на современные представления о вегетативной регуляции висцеральных функций и доказательства влияния гипоталамической области мозга на мощность медленноволновых и высокочастотных колебаний, установление тесной связи между самыми медленными колебаниями и состоянием надсегментарных структур, а также на возможность оценки вклада сегментарных вегетативных влияний в регуляторные процессы [1, 10].

По Р.М. Баевскому (1979), вариабельность R-R интервалов ЭКГ формируется тремя видами колебаний. Дыхательные волны в диапазоне 0,15-0,4 Гц – High Frequency (HF) – высокочастотные – являются маркерами парасимпатических механизмов. Низкочастотные волны с периодом около 10 секунд и частотой 0,15-0,04 Гц – Low Frequency (LF) – симпатических, сверхнизкочастотные – Very Low Frequency (VLF) – маркерами надсегментарных механизмов с периодом от 25 до 5,5 минут и частотным диапазоном от 0,04 до 0,003 Гц. VLF – область спектра очень низкой частоты. В ее генезе участвует кора головного мозга, активируя как моторные, так и вегетативные центры. Физиологическая природа этих волн неоднозначна.

Большинство исследователей ВРС полагают, что мощность в диапазоне VLF отражает степень активации надсегментарных эрготропных структур, то есть МЛРК. По данным литературы, доминирование VLF над более высокими частотами колебаний является маркером определенного регуляторного неблагополучия и свидетельствует об ирритации МЛРК [1].

Мощность VLF – волн возрастает при эмоциональном стрессе, что актуально при вегетативных нарушениях. Низкочастотные волны отражают также активность барорефлекторных влияний. Нами исследованы значения ВРС, характеризующие реактивность до и после нагрузки в процессе ортостатической пробы. У здоровых лиц нами выявлена уравновешенность симпатических барорефлекторных (LF) и вагальных (HF) механизмов регуляции вегетативного тонуса при незначительных цифрах, характеризующих надсегментарное влияние (VLF). Это квалифицируется как ненапряженный вегетативный баланс.

В 1 группе (молодых людей) реактивность и время восстановления после пробы в результате занятий цигун пришли к норме и стали адекватны нагрузке. В то время как при базовом исследовании было выявлено преобладание надсегментарных систем над сегментарными, а среди последних отмечалось смещение равновесия в сторону гиперсимпатикотонии.

У испытуемых второй группы (среднего возраста) в формировании вариабельности ритма сердца преобладали надсегментарные влияния, оцениваемые по доминирующей в спектре VLF-составляющей, при снижении активности сегментарных систем (LF и HF), что указывает на напряженное вегетативное равновесие. Наибольший интерес в нашем исследовании представляет снижение мощности VLF в результате занятий цигун, так как именно этот показатель свидетельствует об активности надсегментарных структур. В результате занятий во второй группе достоверно ( $p < 0,05$ ) уменьшилась активность надсегментарных отделов ВНС.

В третьей группе обследуемых пожилого возраста до занятий цигун было выявлено преобладание центральных вегетативных регуляторных механизмов. После – отмечено достоверное ( $p < 0,01$ ) снижение надсегментарных влияний, что свидетельствует о переходе вегетативной регуляции на более экономный режим функционирования за счет мобилизации преимущественно звеньев сегментарной ВНС. Кроме того, в результате применения цигун в старшей возрастной группе наметилась тенденция к увеличению доли преимущественно парасимпатического влияния, свидетельствующего о переходе системы регуляции сердечно-сосудистой системы на энергосберегающий режим функционирования [4, 8, 9]. Механизмы регуляции вегетативного тонуса в разных возрастных группах отражены в таблице 1.

Таким образом, по показателям ВРС функциональное состояние уровней вегетативной регуляции при ВД у испытуемых разных возрастных групп отражает преобладание надсегментарных влияний по отношению к сегментарным во всех возрастных группах, у людей молодого возраста – симпатического тонуса ВНС, пожилого–парасимпатического при оценке сегментарного уровня.

Таблица 1

**Механизмы регуляции вегетативного тонуса в разных возрастных группах**

Характеристика вегетативного тонуса	Паттерн по ритму сердца	Обследуемая группа
Симпатикотония	VLF > HF < LF	1 группа (n=28)
Напряженный вегетативный баланс	VLF > LF < HF	2 группа (n=38)
Парасимпатикотония	LF < HF > VLF	3 группа (n=40)
Ненапряженный вегетативный баланс	LF > VLF < HF	Группы сравнения (n=49)

Также для оценки уровней неврологических вегетативных отношений нами исследован показатель стрессоустойчивости или устойчивости к транзиторной гипоксии, определяемой по длительности произвольного порогового апноэ (ППА) при пробе Штанге. Под стрессоустойчивостью нами понималась способность человека мысленно и поведенчески реагировать на стрессирующие, сильно возбуждающие воздействия таким образом, чтобы в результате удовлетворять свои биопсихосоциальные потребности и достигать эмоционального комфортного состояния [5].

При сбалансированности всех звеньев систем нейрорефлекторной и гомеостатической регуляции кислородзависимых систем энергообеспечения тканей и органов значения ППА высокие (60–90 сек) [3].

При исследовании стрессоустойчивости испытуемых с ВД разного возраста были выявлены статистически значимые ( $p < 0,01$ ) межгрупповые различия по длительности средних значений ППА.

Исследование групп до проведения коррекционных мероприятий выявило следующие результаты: в группе здоровых лиц равномерно были представлены высокие (44,9%) и умеренно сниженные (38,8%) значения этого показателя; в первой возрастной группе резкое снижение выявлено ППА у 39,2% обследованных лиц, умеренное снижение – у 42,8%; во второй группе – у 92,1% отмечено резкое и умеренное снижение этого показателя с отчетливым преобладанием выраженного его снижения (23 человека) и чрезмерно высокая толерантность к транзиторной гипоксии у 2,6% обследованных.

В третьей возрастной группе нами выявлены умеренно сниженные показателя ППА в 30%, а низкие – уже в 70% случаев. В этой группе не было выявлено ни одного высокого показателя, в то время как в первой группе он составил 18%, во второй – 5,3%, что достоверно ( $p < 0,05$ ) коррелирует с уровнем этого показателя у здоровых людей.

После применения комплекса чжун юань цигун для коррекции ВД нами были получены следующие данные: с достоверностью  $p < 0,01$  изменилось общее время ППА во всех трех группах; в группах сравнения, где показатели были достаточно высокие, достоверных различий получено не было ( $p > 0,05$ ); процент низкой и умеренно сниженной устойчивости к гипоксии в первой группе уменьшился на 18, во второй – на 5,3, в третьей – на 2,5. Соответственно возрос удельный вес этого показателя в общие показатели устойчивости к транзиторной гипоксии высоких значений ППА.

Выявленные закономерности, тесно связанные с обеспечением стрессовой устойчивости организма, имеют принципиальное значение для объективной оценки различий нарушения нейрорефлекторной и гомеостатической регуляции аэробного энергообеспечения между группами и в пределах каждой из обследованных групп, а также для оценки эффективности влияния комплекса чжун юань цигун в коррекции вегетативных расстройств в возрастном аспекте.

Разумный двигательный режим и положительные эмоции, формируемые в результате практики упражнений цигун, являются источником энергии для самозащиты организма на всех уровнях его жизнедеятельности. Следовательно, комплекс упражнений чжун юань цигун можно рекомендовать для профилактики стрессозависимых состояний при ВД, т. к. в этом случае формируется стратегия адекватного поведения в ответ на провоцирующие факторы социальной среды, что позволяет не только повысить психоэмоциональную устойчивость к стрессовым нагрузкам, но и выработать систему навыков саморегуляции, обеспечивающих быстрое восстановление симпато-вагусного баланса. Разработанные нами комплексы позволят не только коррегировать вегетативные сдвиги, но и профилактировать возник-

новение вегетативных пароксизмов, имея в виду сознательное участие самого человека в этом процессе, так как дезинтеграция миндалевидно-лимбико-ретикулярного комплекса, по нашему мнению, доминирует в патогенезе ВД. А этапность применения комплексов упражнений в коррекции ВД позволяет индивидуализировать адресные рекомендации практикующим, учитывая особенности личности каждого человека.

### **Выводы**

1. По данным variability сердечного ритма функциональное состояние уровней регуляции при вегетативной дисфункции в разных возрастных группах отражает преобладание надсегментарных эрготропных влияний по отношению к сегментарным во всех возрастных группах.

2. При коррекции лимбических и вегетативных расстройств посредством упражнений чжун юань цигун во всех возрастных группах достоверно уменьшается эрготропная активность надсегментарных отделов вегетативной нервной системы.

3. Включение упражнений чжун юань цигун в коррекционную программу при вегетативных расстройствах повышает стрессоустойчивость организма.

### **Библиографический список**

1. Бубнова И.Д. Комплексный анализ variability ЭЭГ и параметров гемодинамики / И.Д. Бубнова // Инженеринг в медицине. Колебательные процессы гемодинамики. Пульсация и флюктуация сердечно-сосудистой системы: сб. науч. тр. науч.- практ. конф. I Всерос. симп. – Миасс, 2000. – С.215–222.
2. Василенко Ф.И. Очерки о дисфункции лимбической и вегетативной нервной системы и немедикаментозных методах их коррекции / Ф.И. Василенко, Е.А. Сазонова. – Челябинск: ЧГМА, 2009. – 150 с.
3. Заболотских И.Б. Механизмы обеспечения пробы Штанге / И. Б. Заболотских // Тезисы X Всероссийского Пленума правления общества анестезиологов и реабилитологов. – Н. Новгород, 1995. – С. 55.
4. Кишкун А.А. Биологический возраст и старение: возможности определения и пути коррекции / А.А. Кишкун. – М. : ГОЭТАР. – Медиа, 2008. – 976 с.
5. Лувсан Г.В. Традициях восточной медицины. Комплекс несложных эффективных упражнений / Г. Лувсан // Спортивная жизнь России. – 2011. – № 7. – С. 29–30.
6. Сазонова Е.А. Немедикаментозная коррекция вегетативных расстройств / Е.А. Сазонова // Материалы Международного конгресса «Этика и гуманизм». Крым – Алушта, 23–30 апреля, 2005 г. – Алушта, 2005. – С.214–215.
7. Сазонова Е.А. Оценка функционального состояния нервной системы и лимбико-ретикулярного комплекса до и после углубленного тренинга по медицинскому цигун / Е.А. Сазонова // Профилактика, реабилитация и адаптация в медицине и спорте: материалы седьмой областной науч.-практ. конф. Челябинск, 22 апреля, 2005 г. – Челябинск, 2005. – С.106–109.
8. Сапожникова, О. В. Применение оздоровительной технологии для совершенствования морфофункционального статуса лиц второго зрелого возраста / О.В. Сапожникова // Вопросы курортологии физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2011. – № 4. – С. 36–39.
9. Циркин В.И. Физиологические основы психической деятельности и поведения человека / В. И. Циркин, С. И. Трухина. – М.: Медицинская книга, 2001. – 524 с.
10. Яблучанский Н.И. Variability сердечного ритма в современной клинике / Н.И. Яблучанский. – Харьков, 2001. – 400 с.



## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЮНОШЕЙ ДОПРИЗЫВНОГО ВОЗРАСТА

Здоровье человека стало сегодня самым незащищенным жизненным приоритетом (Коваль В.В., 2008). Каждый четвертый ребенок приходит в первый класс уже с патологией. Не более 10% выпускников школ могут считаться относительно здоровыми (Шамсутдинов Ш.А., 2011). По причине слабого здоровья около 1 млн детей школьного возраста полностью освобождены от занятий физической культурой.

Как отмечается во многих исследованиях, более 30% юношей по состоянию здоровья не могут быть призваны в армию. За последние 12 лет количество годных к военной службе сократилось с 92% по 67%. Более 40% выпускников общеобразовательных школ не могут выполнить самые низкие нормативы по физической подготовке (Настольная книга..., 2003; Пеганов Ю.А., 1991).

Состояние здоровья призывной молодежи и двигательная их деятельность изучались на основе данных анкетирования учащихся 10–11-х классов трех школ Стерлитамака и двух школ Стерлитамакского района Республики Башкортостан, которые имеют схожие условия для проведения занятий физической культуры (165 городских и 80 сельских школьников).

На основе полученных данных свое здоровье как отличное оценили 9,8% опрошенных городских призывников и 11% – сельских, как хорошее – 47,5% городских, 58 – сельских, удовлетворительное – 31,1% городских, 25% – сельских, плохое – 6,6% городских, 4% – сельских, и очень плохое – 5% городских и 2% – сельских.

Специалистами доказано, что рациональные занятия физической культурой и спортом повышают уровень функционирования и надежности различных систем организма человека, улучшают состояние его здоровья, увеличивают устойчивость к различным заболеваниям, вызванным воздействием неблагоприятных факторов внешней среды и неправильным образом жизни. На вопрос анкеты: «Сколько раз в неделю вы занимаетесь физической культурой продолжительностью от 30 минут?» – были получены следующие ответы: 5% занимаются 1 раз в неделю, 39,3% – 2–3 раза в неделю, 27,9% – 4–5 раз в неделю, ежедневно – 16,8% и 10% из опрошенных городских школьников не занимаются совсем. Допризывникам из сельской местности приходится заниматься различной двигательной деятельностью ежедневно, исходя из специфики их жизни, хотя все это не носит целенаправленного характера по развитию физических качеств.

Установлено, что по болезни пропускают учебные занятия в четверти 1–2 раза – 65,6% городских допризывников, 60% – сельских, 3 раза – 13,1% городских и 8% – сельских, 5–6 раз и более – 5% городских и 2% – сельских, ни разу – 16,3% городских и 30% – сельских. Как городские допризывники, так и сельские чаще всего страдают от ОРЗ – 72%, гриппа – 9,8%, сердечно-сосудистых заболеваний – 8%, заболеваний опорно-двигательного аппарата – 3,3%, желудочно-кишечного тракта – 2,1%, дыхательной системы – 4,9%, от других – 9,8%.

Анализировались также мнения призывников о предпочтении форм занятий физическими упражнениями: 49,1% городских и 70% сельских занимаются только на уроках физической культуры, 25,5% городских и 12% сельских – в спортивных секциях, кружках, самостоятельно занимаются 24,4% городских и 18% сельских.

Вместе с тем, по нашим данным, городские допризывники занимаются физическими упражнениями в среднем 12 минут в день, сельские – 16 минут.

Анализ двигательного режима показывает, что у юношей допризывного возраста (10–11-х классы) отчетливо выражена недостаточная двигательная активность (гиподинамия).

В настоящее время к основным причинам, по которым большая часть опрошенных не занимается физической культурой, необходимо отнести:

- отсутствие свободного времени – 31,1%;
- отсутствие соответствующих условий – 21,3%;
- отсутствие желания – 14,8%;
- вред для здоровья двигательной активности – 1,6%;
- непопулярность ее среди молодежи – 5%;
- отсутствие единомышленников – 3,3%;
- отсутствие силы воли – 5%;
- ненужность занятий физкультурой – 1,6%;
- материальные затруднения – 1,6%.

Как видно из полученных результатов, допризывники объясняют свою двигательную пассивность разными причинами, но в целом их ответы не со-всем убедительны. 20% городских и 38% сельских допризывников из числа опрошенных не знают своего веса и роста, 85% – артериального давления, 95% – показателей силы кисти рук.

Формировать потребность в занятиях физической культурой и спортом необходимо на всех этапах физического воспитания человека. Степень вовлечения допризывников в физкультурно-спортивную деятельность обусловлена как объективными причинами, так и субъективными факторами. К первым следует отнести следующие: нехватку спортивной базы, кадров, инвентаря; отсутствие знаний и умений, плохую организацию работы по физическому воспитанию в школе; негативное отношение родителей к физической культуре и спорту; отсутствие свободного времени; низкий уровень состояния здоровья.

Ко вторым – отсутствие желания заниматься определенным видом физической активности, отсутствие интереса. Только 15% допризывников отметили, что знают требования, которые предъявляются к их физической подготовленности. Это доказательство недостаточной информационной работы, как в общеобразовательных школах, так и по линии военкоматов. Средства массовой информации также не уделяют должного внимания требованиям, которые сегодня предъявляет армейская служба к молодежи.

Только 47,5% городских и 55% сельских призывников считают, что уровень физической подготовленности соответствует требованиям армейской службы в Российской Армии, 26,2% и 30% опрошенных не знают, остальные считают, что не соответствуют в той или иной мере требованиям армейской службы (9,9% – не умеют даже плавать).

Пути для улучшения своей физической подготовленности допризывники видят в следующем: в увеличении количества уроков физической культуры – 19,7%, в проведении дополнительных занятий во внеурочное время – 11,5%, в создании тренажерных залов – 24,1%, в использовании на уроках физической культуры упражнений силового характера – 21,3%, в активных самостоятельных занятиях – 23%, занятиях в спортивной секции – 13,1%.

Содержание программы по физической культуре для юношей 10–11-х классов при правильной организации урока устраивает 63,7%, не устраивает 27,3%, не могут оценить – 9%.

Для эффективности физической подготовленности допризывной молодежи 72,6% респондентов считают необходимым включение в программу по физической культуре для

юношей 10–11-х классов развитие физических качеств, 13,7% – углубление теоретической части, 13,7% – спортивное ориентирование.

Причину слабой физической подготовки допризывной молодежи 49% респондентов объясняют отсутствием у молодежи интереса к занятиям физической культурой, 24,5% связывают с ослабленным контролем со стороны государственных структур, 26,5% считают, что недостаточна материальная база для занятий (Шамсутдинов Ш.А., 2011).

Анкетирование студентов первых курсов в 2013–2014 гг. показывает аналогичную картину. При этом уровень физической подготовленности в беге на выносливость находится на более низком уровне.

#### **ВЫВОДЫ**

1. Проведенное анкетирование допризывников общеобразовательных школ показало низкий уровень знаний вопросов укрепления собственного здоровья и повышения физической подготовленности на начальном этапе исследования. 20% – городских и 38% сельских допризывников из числа опрошенных не знают своих ростовых и весовых показателей, 85% – артериального давления, 95% – показателей силы кистей рук.

2. Анализ имеющейся литературы по проблеме и официальных статистических данных свидетельствует об отсутствии достоверно выраженной тенденции к изменению показателей физического развития, отмечается незначительный дефицит массы тела, а также низкий уровень физических качеств допризывников г. Стерлитамака Республики Башкортостан, в частности выносливости и силы.

3. Данные медицинской комиссии городского военкомата. Стерлитамака, свидетельствуют о том, что более 30 % юношей не смогут проходить службу по причине неудовлетворительного состояния здоровья; и этот факт согласуется со среднестатистическими данными по Российской Федерации. Уровень физической подготовки сегодня значительно отстает по всем показателям от норм требований, предъявляемых Российской Армией и нормативов комплекса ГТО VI ступень (18–24 года).

#### **Библиографический список**

1. Коваль В.В. Методика физической подготовки допризывной молодежи в пространстве физкультурно-патриотического воспитания: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Волгоград: ВГАФК, 2008. – 24 с.
2. Настольная книга учителя физической культуры: справ.-метод. по-сobie / сост. Б.И. Мишин. М.: ООО «Изд-во АСТ»: ООО «Изд-во Астрель», 2003. – 526 с.
3. Пеганов Ю.А. Содержание и методика направленной физической подготовки юношей 16–17 лет с учетом требований ВС СССР: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 1991. – 23 с.
4. Шамсутдинов Ш.А. Методика физической подготовки допризывной молодежи: монография. – Стерлитамак: Стерлитамак.гос. пед. академия им. Зайнаб Бишевой, 2011. – 136 с.

Быков Е.В., Тянюгина М.В., Аксенова Н.В.

Россия, г. Челябинск

bev58@yandex.ru

### **ВАРИАбельность РИТМА СЕРДЦА у ДЕТЕЙ 10 –11 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ЧЕРЛИДИНГОМ**

Актуальность. Развитие новых видов спорта предъявляет особые требования к физиологической оценке применяемых физических нагрузок и обоснованию реализуемых программ подготовки. Они должны соответствовать индивидуальным особенностям занимаю-

щихся, учитывать их влияние на такие интегральные характеристики, как физическое развитие и уровень развития физических качеств детей и подростков [9]. Учитывая, что в детском возрасте закладываются основы физического потенциала человека, очень важно в чувствительные периоды развития своевременно стимулировать нормальное протекание естественного процесса физического развития [7, 8]. Увеличение числа школьников с отклонениями в состоянии здоровья обуславливает значимость исследований, посвященных обоснованию объема и интенсивности тренировочных нагрузок на их организм [1, 4].

Анализ автономных регуляторных влияний на ритм сердца у детей, позволяет не только охарактеризовать состояние механизмов, регулирующих деятельность сердца, но и оценить степень созревания этих механизмов [2, 5].

Статистические характеристики сердечного ритма детей 7–9 лет являются довольно устойчивыми индивидуальными показателями и могут служить для оценки проводимых коррекционных мероприятий [3, 10].

Оценка состояния здоровья детей должна производиться не только по показателям покоя, но и с точки зрения оценки функциональных резервов – способности организма противостоять внешним воздействиям и отвечать на них, по величине адаптивных возможностей организма – с использованием как физических нагрузок, так и ортостаза, и умственных нагрузок [2, 6].

Организация и методы исследования. В настоящей работе представлены результаты исследования вариабельности сердечного ритма детей, занимающихся черлидингом. В исследовании приняли участие 26 девочек 10–11 лет (основная группа), занимающихся 3 раза в неделю по 1,5 часа. Занятия состоят из комплексов хореографических упражнений по 15–20 мин., комплексов танцевальной направленности 20–30 мин., ОФП и СФП. Контрольную группу составили 25 девочек аналогичного возраста, не занимающихся в спортивных секциях.

Проведен спектральный анализ медленноволновой вариабельности ритма сердца (РС) в состоянии покоя и при проведении ортопробы за 500 ударов сердца (ЭКГ) автоматически регистрировались частота сердечных сокращений (ЧСС), абсолютные значения параметров кардиоинтервалов и их вариабельность. Определялась общая мощность спектра (ОМС) и мощность медленноволновых колебаний в четырех диапазонах спектра (ультра низкочастотный – УНЧ, очень низкочастотный – ОНЧ, низкочастотный – НЧ и высокочастотный – ВЧ) и рассчитывался процентный вклад каждой из четырех составляющих.

Результаты исследования и их обсуждение. Показатели абсолютной мощности спектра девочек основной и контрольной группы в состоянии покоя и после проведения ортопробы представлены в таблице 1.

Исходные величины ЧСС и ОМС в группах сравнения в исходном положении не различались. Выявлен ряд различий в активности уровней регуляции РС. Так, в основной группе значительно выше активность надсегментарного уровня регуляции – мощность колебаний в ВЧ-диапазоне спектра, отражающего влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС), была почти в 2 раза больше ( $p < 0,05$ ), а надсегментарного, представленного колебаниями ОНЧ-диапазона спектра, напротив, почти в 2 раза меньше ( $p < 0,05$ ).

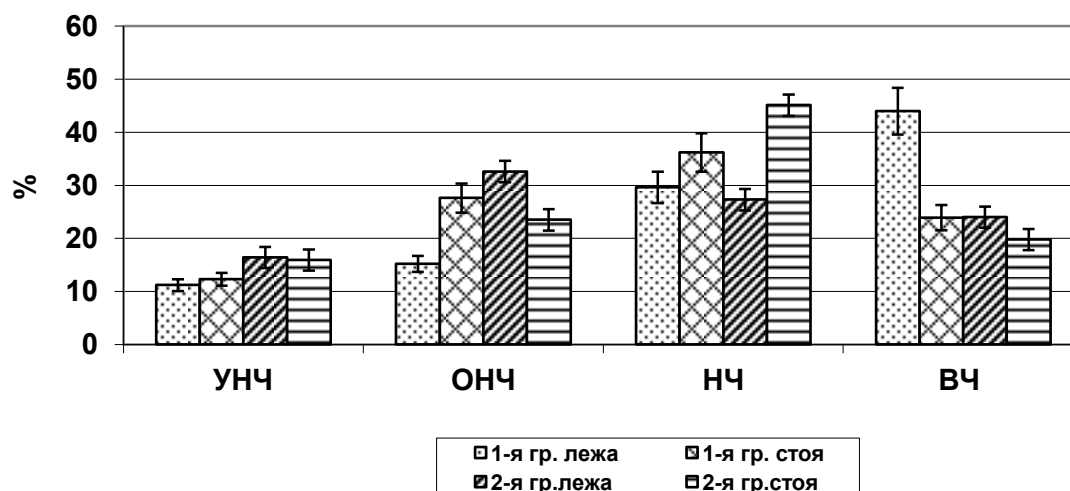
Как известно, повышение активности парасимпатического отдела ВНС считается положительным эффектом влияния систематических занятий физической культуры и спорта. Следует отметить, что во 2-й группе в исходном положении РС определялся активностью надсегментарных структур и гуморальными влияниями, при этом более высокая мощность колебаний в очень низкочастотном диапазоне спектра может отражать напряжение регуляторных механизмов (2).

**Результаты спектрального анализа медленноволновой variability ритма сердца девочек основной и контрольной группы в состоянии покоя (1) и после проведения ортопробы (2) ( $M \pm m$ )**

Показатель		Группа		p
		Основная	Контрольная	
ЧСС, уд/мин.	1	79,71±1,88	78,29±2,51	>0,05
	2	94,54±4,40	99,36±5,02	>0,05
	p	<0,05	<0,05	
ОМС, мс <sup>2</sup>	1	4670,40±619,20	4725,85±634,79	>0,05
	2	2347,04±285,98	2050,37±277,62	>0,05
	p	<0,05	<0,01	
УНЧ, мс <sup>2</sup>	1	522,65±68,23	774,16±101,86	>0,05
	2	289,52±32,45	327,71±50,14	>0,05
	p	<0,05	<0,05	
ОНЧ, мс <sup>2</sup>	1	711,31±96,88	1529,07±216,50	<0,05
	2	648,34±61,60	481,71±59,33	>0,05
	p	>0,05	<0,01	
НЧ, мс <sup>2</sup>	1	1380,25±177,69	1288,13±164,08	<0,05
	2	850,02±106,86	925,34±127,02	>0,05
	p	<0,05	>0,05	
ВЧ, мс <sup>2</sup>	1	2057,15±321,93	1133,42±181,47	<0,05
	2	560,83±117,75	406,87±82,65	>0,05
	p	<0,01	<0,01	

Переход в вертикальное положение привел к существенному снижению ОМС в обеих группах прежде всего за счет вагусных влияний: мощность ВЧ-колебаний уменьшилась более чем в 2 раза ( $p < 0,01$ ). Также установлено снижение мощности УНЧ-колебаний в обеих группах, а также мощности НЧ-колебаний в основной группе и ОНЧ-колебаний в контрольной группе. В итоге в вертикальном положении выявлена наибольшая активность симпатического отдела ВНС (судили по мощности НЧ-колебаний) в обеих группах девочек.

В этой связи интерес представляет также анализ относительной мощности колебаний, в том числе их динамику при ортопробе (рис. 1).



**Рис. 1. Относительная мощность колебаний показателя ритма сердца в диапазонах частот (в %) в положении лежа у девочек основной (1-я гр.) и контрольной группы (2-я гр.).**

Согласно полученных нами результатов, в состоянии покоя выявлен ненапряженный вегетативный баланс в 1-й группе с преобладанием значимости парасимпатического отдела ВНС (около 44%), а в контрольной группе – напряженный вегетативный баланс преобладанием влияния гуморальных факторов регуляции и надсегментарных структур ВНС. Это подтверждает и расчет вагосимпатического индекса НЧ%/ВЧ% – он составил соответственно 0,67 усл. ед. и 1,13 усл. ед. Индекс централизации (соотношение «центральных влияний» и доли ВЧ-колебаний) – 1,27 и 3,16 усл. ед. – различия явно выраженные в пользу контрольной группы (снижение напряжения адаптационных процессов).

Проведение пробы активного ортостаза также отражает более высокий уровень функционального состояния ССС девочек-черлидеров: у них отмечен менее выраженный прирост ЧСС, а изменения ОМС, напротив, в группе контроля были больше (около 2690 мс<sup>2</sup> против 2300 в основной группе мс<sup>2</sup>).

Симпатический отдел ВНС определял значения показателя РС в обеих группах в вертикальном положении. Относительная ВЧ-мощность колебаний значительно снизилась, а НЧ-колебаний – повысилась: до 36,2% в 1-й группе и до 45,1% во 2-й группе, при этом в группе контроля гиперсимпатикотония (НЧ% более 50%) составила у черлидеров только 11%, в группе контроля – 24%. Индекс НЧ/ВЧ составил соответственно 1,13 и 2,28 усл. ед., а ИЦ – 3,18 и 4,05 усл. ед.

Заключение. Анализ спектральных характеристик ритма сердца обследованных нами девочек 10–11 лет, показал, что занятия черлидингом существенно улучшают функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, прежде всего, за счет изменения активности уровней нейровегетативной регуляции ритма сердца. Наблюдается перераспределение значимости факторов регуляции в пользу сегментарного уровня, существенно возрастает роль парасимпатического отдела ВНС. У девочек данной возрастной группы, не занимающихся спортом, выявлено напряжение механизмов регуляции, что проявляется в превалировании активности надсегментарных структур в состоянии покоя, выраженной симпатикотонической реакции в ответ на ортопробу.

#### **Библиографический список**

1. Быков Е.В. Мониторинг состояния здоровья учащихся младших классов и подходы к реализации здоровьесберегающих технологий / Е.В. Быков, А.В. Рязанцев, А.В. Чипышев, Е.А. Мекешкин // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2012. – Вып. 30. – №8 (267). – С. 6–8.
2. Быков Е.В. Влияние уровня двигательной активности на функциональное состояние здоровых учащихся и физиологическое обоснование рекреационных и коррекционных программ: дис. ... докт. мед.наук / Е.В. Быков. – Челябинск, 2002. – 316 с.
3. Григорьева О.В. Вариабельность сердечного ритма в недельном цикле / О.В. Григорьева, Р.М. Хаматова. // Рос.физиол. журн. им. И.М. Сеченова, 2004. – Т.90, №8. – С. 360.
4. Левушкин С.П. Мониторинг здоровья школьников: монография / С.П. Левушкин, Р.И. Платонова, М.Д. Гуляев, И.И. Готовцев. – М.: Советский спорт, 2012. – 168 с.
5. Сабирьянов А.Р. Структура медленноволновой вариабельности показателей гемодинамики, как интегральная характеристика активности уровней регуляции системы кровообращения у детей младшего и среднего школьного возраста: автореф. дис. ...докт. мед.наук / А.Р. Сабирьянов. – Курган, 2005. – 36 с.
6. Сабирьянова Е.С. Закономерности онтогенетической адаптации сердечно-сосудистой системы и уровней ее регуляции к комплексу факторов внешней среды у детей, проживающих в условиях села и города: автореф. дис. ...докт. мед.наук / Е.С. Сабирьянова. – Курган, 2010. – 46 с.

7. Сонькин В.Д. Основные закономерности и типологические особенности роста и физического развития / В.Д. Сонькин, И.А. Корниенко, Р.В. Тамбовцева и др. // Физиология развития ребенка. – М., 2000. – С.31–60.
8. Фарбер Д.А. Физиология роста и развития детей и подростков / Д.А. Фарбер, Н.В. Дубровинская. – М.: Союз педиатров России, 2000. – С. 5–29.
9. Шибкова Д.З. Здоровьесберегающая деятельность школы: системный подход / Д.З. Шибкова, Ю.С. Смирнова // Качество образования в школе. – 2008. – № 6. – С. 51.
10. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык // Ижевск: изд-во «Удмуртский университет», 2009. – 255 с.

Лопсан А.Д., Будук-оол Л.К.  
Россия, г. Кызыл  
aldynaild@mail.ru

## **СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ И УРОВЕНЬ ТРЕВОЖНОСТИ СПОРТСМЕНОВ, ПРОЖИВАЮЩИХ В ДИСКОМФОРТНЫХ ФАКТОРАХ СРЕДЫ**

Адаптация представляет собой сложный социально-психофизиологический процесс, сопровождаемый значительным напряжением компенсаторно-приспособительных механизмов организма, который сказывается на здоровье, на работоспособности, определяя успешность обучения (Баевский Р.М., 1989); это состояние, в котором, с одной стороны, уравновешены потребности индивидуума, с другой – требования среды; это состояние баланса между индивидом и средой (Лебедев М.А., 2012). Воздействие экстремальных факторов внешней среды на человека является лишь особенностью осуществления адаптационных процессов так как благодаря процессу адаптации достигается оптимизация функционирования систем организма и сбалансированность в системе «человек–среда» (Маклаков А.Г., Чермянин С.В., 2009).

Адаптация юношей, занимающихся спортом, заслуживает особого внимания, так как в современном спорте уровень достижений обеспечивается специфическими адаптационными изменениями в организме спортсмена (Белова Е.Л., Румянцева Н.В., 2008). Образовательный процесс у них характеризуется интенсивными умственными и физическими нагрузками, что создает определенные предпосылки к ухудшению состояния их психического и физического здоровья.

Спортсмены, обучающиеся в дискомфортных условиях Республики Тува, подвергаются воздействию стрессорирующих факторов, основными из которых являются экстремальные климатогеографические параметры окружающей среды: короткое жаркое лето и суровая зима с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Пребывание в экстремальных условиях ведет к дополнительным затратам энергии, к расходованию резервных сил организма (Загрядский В.П., 1993).

Необходимо учитывать также то, что в конкретных условиях на организм человека одновременно воздействует комплекс факторов, эффект которых в значительной мере определяется характером их сочетания. Многочисленные данные свидетельствуют о зависимости реакции человека не только от характеристик воздействия среды, но и от врожденных и приобретенных особенностей человека (Гарайзуева О.В., 2010).

Совокупность климатических и антропогенных воздействий среды в дискомфортных условиях создает ту неблагоприятную среду, на фоне которой происходит социально-психологическая адаптация, вызывающая различной степени уровень тревожности. Особенно с состоянием тревожности, которое само по себе можно назвать «экстремальным профессиональным фактором», часто сталкиваются спортсмены. Тревожность спортсмена связана с ожиданием социальных последствий его успеха или неудачи, она может либо активизиро-

вать поведение, либо оказывать дезорганизирующее воздействие, снижая продуктивность деятельности (Федорова О.В., Иваненко Н.В., 2007). На психическом уровне тревожность ощущается как напряжение, беспокойство, нервозность (Гурин В.В., 2009), как черта личности она характеризует в той или иной степени склонность испытывать в большинстве ситуаций опасения, страх (личностная тревожность), а как состояние возникает в виде эмоциональной реакции на стрессовую ситуацию (ситуативная или реактивная тревожность). Ситуативно (реактивно) возникающая тревожность способствует повышению самоуважения и самопринятия, помогает ориентироваться во времени, разделять ценности, присущие самоактуализирующейся личности (Милашина О.Г., 2012).

Цель данного исследования – изучение социально-психологической адаптации и уровня тревожности обучающихся в училище олимпийского резерва тувинских юношей 17–18 лет, занимающихся волейболом и вольной борьбой. При исследовании нами использована компьютерная программа «Методика комплексной оценки физического и психического здоровья» авторов Р.И. Айзман, В.Б. Рубанович (2009). Оценивали личностную (ЛТ) и реактивную (РТ) тревожность по тесту Ч.Д. Спилбергера в модификации Ю.Л. Ханина (1978), социально-психологическую адаптацию по К. Роджерсу и Р. Даймонду (адаптированную А.К. Осницким). Статистическую обработку проводили с использованием пакета программ Statistica 6.0. В таблицах абсолютные значения показателей представлены в виде средних (М) их статистических ошибок ( $\pm m$ ).

При изучении социально-психологической адаптации обучающихся спортсменов выявлено, что у волейболистов все исследуемые показатели в пределах нормы, у борцов ниже нормы оказались такие показатели как эмоциональный дискомфорт (тревожность, беспокойство, или, напротив, апатия), внешний контроль (расчет на толчок и поддержку извне, пассивность в решении жизненных задач), ведомость (зависимость от других) (табл. 1).

Таблица 1

**Показатели социально-психологической адаптации спортсменов, М $\pm$ m  
(по К. Роджерсу и Р. Даймонду, адаптированная А.К. Осницким)**

	Условная норма	Волейболисты, n=13	Борцы, n=19
Адаптивность	68–136	110,6 $\pm$ 11,4	115,7 $\pm$ 7,5
Дезадаптивность	68–137	78,8 $\pm$ 7,9	77,8 $\pm$ 5,5
Лживость	18–36	28,5 $\pm$ 1,3	36,5 $\pm$ 0,9 <sup>*+</sup>
Принятие себя	22–42	37,8 $\pm$ 4,1	36,8 $\pm$ 2,8
Непринятие себя	14–28	14,1 $\pm$ 2,0	15,9 $\pm$ 1,3
Принятие других	14–24	17,2 $\pm$ 2,2	21,4 $\pm$ 1,3
Непринятие других	14–28	16,1 $\pm$ 1,7	19,5 $\pm$ 2,3
Эмоциональный комфорт	14–28	21,9 $\pm$ 1,9	22,4 $\pm$ 1,5
Эмоциональный дискомфорт	14–28	16,4 $\pm$ 1,9	13,6 $\pm$ 0,9 <sup>^</sup>
Внутренний контроль	26–52	42,1 $\pm$ 4,1	47,4 $\pm$ 2,4
Внешний контроль	18–36	20,0 $\pm$ 1,9	15,8 $\pm$ 1,8 <sup>^</sup>
Доминирование	6–12	9,9 $\pm$ 1,2	6,9 $\pm$ 0,9
Ведомость	12–24	13,7 $\pm$ 1,5	11,3 $\pm$ 1,3 <sup>^</sup>
Эскапизм	10–20	12,6 $\pm$ 1,8	12,5 $\pm$ 1,3

Примечание: + – достоверность различий между волейболистами и борцами,  $p \leq 0,05$ ; показатели при: \* – выше нормы, ^ – ниже нормы.

Было выявлено достоверное различие по показателю лживости между волейболистами и борцами, причем у борцов он выше нормы, что указывает на способность борцов искажать



действительность ради достижения желаемой цели или стремления избежать нежелательных последствий.

Оценка тревожности обучающихся спортсменов показала отсутствие спортсменов с высоким уровнем РТ, также не было спортсменов с низким уровнем ЛТ (табл. 2).

У большинства спортсменов преобладал низкий уровень РТ, при этом доля лиц с низким уровнем РТ больше у борцов (89,5%), чем у волейболистов (61,5%). Доля лиц с умеренным уровнем ЛТ была больше у борцов (94,7%) по сравнению с волейболистами (69,2%). Таким образом, по показателям РТ и ЛТ можно характеризовать борцов как менее тревожных спортсменов, чем волейболисты.

Таблица 2

**Показатели тревожности спортсменов (по Ч.Д. Спилбергеру, Ю.Л. Ханину)**

	Уровень реактивной тревожности, %			Уровень личностной тревожности, %		
	Низкий	Умеренный	Высокий	Низкий	Умеренный	Высокий
Волейболисты, n=13	61,5	38,5	–	–	69,2	30,8
Борцы, n=19	89,5	10,5	–	–	94,7	5,3

Таким образом, социально-психологическая адаптация спортсменов характеризуется средним уровнем. Волейболисты отмечают более высоким уровнем личностной тревожности, чем борцы. Социально-психологическая адаптация спортсменов училища при дискомфортных факторах среды – многофакторный процесс, связанный с усвоением социального опыта учебно-тренировочной среды, включением в систему межличностного взаимодействия, приобщением к особенностям избранного вида спорта.

**Библиографический список**

1. Баевский Р.М. Оценка и классификация уровней здоровья с точки зрения теории адаптации // Вестн. АМН СССР. – 1989. – № 8. – С. 73–78.
2. Белова Е.Л., Румянцева Н.В. Адаптация к условиям ортостатической пробы у юных спортсменов в зависимости от особенностей тренировочного процесса // Ученые записки. – 2008. – № 3(37). – С. 21–24.
3. Гарайзуева О.В. Физиология экстремальных состояний // Вестник СурГУ. Медицина. – 2010. – № 4. – С. 15–26.
4. Гурин В.В. Проблема тревожности как эмоционального переживания, влияющего на физическую деятельность спортсмена // Вестник МГТУ. – 2009. – № 2. – С. 100–102.
5. Загрядский В.П. Физиологические основы обучения и тренировки. Физиологические резервы // Физиология трудовой деятельности. СПб.: Наука, 1993. – С. 382–402.
6. Лебедев М.А. Психологические особенности адаптации личности в социальной среде в период ранней взрослости // Высшее образование сегодня. – 2012. – № 5. – С. 26–29.
7. Маклаков А.Г., Чермянин С.В. Психологическое прогнозирование в экстремальных условиях деятельности // Вестник СПбГУ. Сер. 12. – 2009. – Вып. 4. – С. 142–148.
8. Милашина О.Г. Взаимосвязь самореализаций с ситуативной и личностной тревожностью в условиях обучения в высшей школе // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2012. – № 1. – С. 36–44.
9. Федорова О.В., Иваненко Н.В. Психологические исследования личности спортсменов // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2007. – № 5. – С. 189–191.

## ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ АКТИВНОСТИ АМИЛАЗЫ ОТ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ

Слюна является уникальным объектом исследования при использовании ее в качестве диагностической жидкости, поскольку обладает рядом преимуществ и в ней возможно измерение биомаркеров, отражающих воздействие стресса и физической нагрузки различной интенсивности на важнейшие регуляторные системы организма.

При воздействии стресса на организм человека происходит активация симпатического звена вегетативной нервной системы (СНС), иннервирующего все органы. С активацией СНС соотносится изменение активности  $\alpha$ -амилазы в слюне. Таким образом, мониторинг активности этого фермента в слюне спортсменов при воздействии физической нагрузки представляет значительный интерес.

Кратковременная высокоинтенсивная физическая нагрузка приводит к изменению состава слюны. Во время физической нагрузки в клетках возникает дефицит кислорода, развиваются анаэробные условия, в этих условиях в клетках накапливается молочная кислота, которая влияет на химический состав слюны и смещение её рН в кислую сторону, что влияет на активность  $\alpha$ -амилазы. Определение концентраций амилазы позволит оценивать функциональные резервы организма в условиях учебно-тренировочной деятельности.

В исследовании принимали участие студенты 4 курса естественно-технологического факультета. Забор слюны у испытуемых производился во время учебного процесса на голодный желудок до физической нагрузки и после физической нагрузки. Количественное определение амилазы проводилось по методу Вольгемота.

Определение значений рН в слюне до и после физической нагрузки позволило выявить следующую закономерность: рН слюны испытуемых варьировал от 6,7 до 7,6. Это может быть обусловлено индивидуальными особенностями организма, уровнем физической подготовки, санитарно-гигиеническим состоянием ротовой полости. После физической нагрузки у всех испытуемых рН смещалось в кислую сторону на 0,2. На основании полученных результатов выявлена корреляция между уровнем физической подготовки студентов и активностью амилазы.

Тренировочный процесс сопряжен с постоянным стрессом как психологическим, так и физиологическим. Кратковременная высокоинтенсивная физическая нагрузка приводит к изменению состава слюны: происходит увеличение концентраций  $\alpha$ -амилазы. По активности амилазы можно судить об интенсивности углеводородного обмена, поскольку существует определенная корреляция между активностью амилазы слюны и активностью тканевых ферментов обмена углеводов. Определение концентраций амилазы позволит оценивать функциональные резервы организма в условиях учебно-тренировочной деятельности.

### Библиографический список

Михайлов С.С. Спортивная биохимия: Учебник для вузов и колледжей физической культуры. – 2-е изд., доп. – М.: Советский спорт, 2004. – 220с.; ил.

## **ВЛИЯНИЕ МЕХАНОТЕРАПИИ НА СОСТОЯНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ МАЛЬЧИКОВ СТАРШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С НАРУШЕНИЕМ ОСАНКИ**

Опорно-двигательный аппарат человека является единой динамической системой. Любое изменение или смещение структурных компонентов её составляющих неизменно приводит к изменению всей системы. В первую очередь это касается позвоночника – несущего опорного комплекса тела (Цыбикжапова М.В., 2009).

Согласно имеющимся статистическим данным, представленным НЦЗД РАМН, среди старшекласников и выпускников нарушения осанки выявлены в 80-90 %. Прослеживается пятикратное увеличение распространенности нарушений осанки у школьников от начала к концу обучения (Бурханов А.И., 2010).

Статистические данные, оценивающие частоту нарушений осанки у детей значительно разнятся, что может быть связано с различиями в интерпретации данных объективного исследования и составляют от 26-28% до 60-80 % населения детского возраста (Романова Т.А., 2007; Зиняков Н. Н., 2009; Минздравсоцразвития 2011).

Нарушение осанки, с осями поражения в грудном и грудопоясничном отделах, наиболее часто вызывает нарушение функции органов грудной клетки (Елифанов В. А., 2008).

Растянутые связки и мышцы спины вследствие слабости не обеспечивают максимальное разгибание позвоночника, что отражается на глубине вдоха и уменьшении дыхательной экскурсии грудной клетки. Укороченные брюшные мышцы плохо растягиваются и затрудняют экскурсию диафрагмы, что снижает жизненную емкость легких и понижает колебания внутрибрюшного давления. Неполноценная экскурсия грудной клетки и связанное с этим поверхностное дыхание приводят к уменьшению присасывающей силы грудной клетки и, следовательно, затрудняют работу сердца (Спивак Е.М., 2009).

Целью настоящего исследования было изучение влияния механотерапии околопозвоночных мышц на показатели центральной гемодинамики у мальчиков старшего школьного возраста с нарушением осанки.

В исследованиях участвовали 60 мальчиков I-II групп здоровья с нарушением осанки в виде «кругло-вогнутой спины». Для оценки показателей использована биоимпедансная тетраполярная реополиграфия при помощи технологии «МАРГ 10-01» фирмы «Микролюкс».

В обеих группах проводились 10 процедур классического массажа спины и шеи через день. В основной группе (n=30) проводились занятия на аппарате «David Back Concept» (12 процедур в течение 40 минут), которые включали статодинамические упражнения на задние, передние, боковые группы мышц шеи; прямые, боковые, косые мышцы живота и выпрямитель спины.

Обследование с помощью системы «МАРГ 10-01» проводилось лежа и в активном ортостазе до и после курса оздоровительных мероприятий. Компьютер в автоматическом режиме регистрировал средние показатели за 500 сокращений сердца. Оценивались следующие показатели центральной гемодинамики: ударный объем – УО (в мл), минутный объем кровообращения – МОК (в л/мин), сердечный индекс – СИ (объем кровообращения в 1 мин 1 м<sup>2</sup> поверхности тела, диастолическая волна наполнения сердца – ДВНС (в мОм).

В данной статье не приводится динамика показателей контрольной группы, так как изменения за период наблюдения в контрольной группе не наблюдались. Отсутствие значимой динамики, несомненно, определяется недостаточностью длительности проводимого курса корригирующих методик и времени наблюдений, невозможностью оптимальной дозировки и четкости выполнения упражнений при групповых занятиях.

При изучении динамики показателей центрального кровообращения под воздействием процедур механотерапии было выявлено статистически значимое изменение функциональным изменениям, выраженных в снижении УО у мальчиков лежа с  $74,93 \pm 2,38$  до  $64,66 \pm 2,08$  мл ( $p < 0,01$ ).

Кроме того, после оздоровительных мероприятий мы наблюдали достоверное снижение МОК лежа с  $6,19 \pm 0,27$  до  $5,02 \pm 0,14$  л/мин ( $p < 0,001$ ), так и в ответ на ортостатическую нагрузку с  $6,32 \pm 0,29$  до  $5,02 \pm 0,20$  л/мин ( $p < 0,001$ ); достоверное снижение СИ лежа с  $4,06 \pm 0,19$  до  $3,4 \pm 0,11$  л/мин/м<sup>2</sup> ( $p < 0,01$ ), в активном ортостазе с  $4,03 \pm 0,19$  до  $3,43 \pm 0,13$  л/мин/м<sup>2</sup> ( $p < 0,05$ ). Такая динамика отчетливо определяет немеченые адаптационные изменения – формирование стадии долговременной адаптации.

Так же прослеживается достоверное снижение диастолической волны наполнения сердца в активном ортостазе с  $29,66 \pm 1,56$  до  $24,61 \pm 1,56$  мОм ( $p < 0,05$ ). ДВНС косвенно свидетельствует о преднагрузке, т.е. прямо пропорционально зависит от венозного притока. Можно предположить, что снижение преднагрузки под воздействием механотерапии связано с увеличением депонирования венозной крови в результате возможного веноделатирующего эффекта.

Таблица 1

**Динамика показателей центральной гемодинамики до и после оздоровительных мероприятий**

Показатели центральной гемодинамики	До процедур	После процедур
УО, мл, лежа	$74,93 \pm 2,38$	$64,66 \pm 2,08$
Достоверность	$p < 0,01$	
УО, мл, стоя	$63,86 \pm 3,42$	$57,73 \pm 2,67$
Достоверность	$p > 0,05$	
МОК, л/мин, лежа	$6,19 \pm 0,27$	$5,02 \pm 0,14$
Достоверность	$p < 0,001$	
МОК, л/мин, стоя	$6,32 \pm 0,29$	$5,02 \pm 0,20$
Достоверность	$p < 0,001$	
СИ, л/мин/м <sup>2</sup> , лежа	$4,06 \pm 0,19$	$3,4 \pm 0,11$
Достоверность	$p < 0,01$	
СИ, л/мин/м <sup>2</sup> , стоя	$4,03 \pm 0,19$	$3,43 \pm 0,13$
Достоверность	$p < 0,05$	
ДВНС, мОм, лежа	$40,0 \pm 3,27$	$38,86 \pm 3,19$
Достоверность	$p > 0,05$	
ДВНС, мОм, стоя	$29,66 \pm 1,56$	$24,61 \pm 1,56$
Достоверность	$p < 0,05$	

Таким образом, проведенные исследования влияния механотерапии у мальчиков старшего школьного возраста, позволили сделать следующие выводы.

Под воздействием курса механотерапии в положении лежа наблюдается увеличение парасимпатических влияний на ритм сердца. Изменения в активном ортостазе свидетельствуют о перестройках в звеньях гормональной регуляции ЧСС.

Использование механотерапии приводит к снижению венозного притока к сердцу. Наблюдается динамика частоты сердечных сокращений, минутного объема при переходе в ортостатическое положение, что является следствием адаптивных изменений в организме.

#### **Библиографический список**

1. Бурханов А.И. Оздоровительная направленность обучения как один из важнейших принципов современного образования / А.И. Бурханов, Т.А. Хорошева // Вестник ВЭГУ. – 2010. – №1. – С.49–57.
2. Епифанов В.А. Восстановительное лечение при заболеваниях и повреждениях позвоночника / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – М.: Медпресс-инфо, 2008. – 384 с.
3. Зиняков Н.Н. К вопросу о распространенности нарушений осанки у школьников / Н.Н. Зиняков, С.Ю. Болдырев, Н.Т. Зиняков, В.В. Барташевич // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 8. – С. 91–93.
4. Романова Т.А. Состояние здоровья детей Белгородской области / Т.А. Романова, В.И. Акиншин // Российский педиатрический журнал. – 2007. – № 6. – С. 40–42.
5. Спивак Е.М. Состояние кардиореспираторной системы при нарушениях осанки у детей / Спивак Е.М., Ермолина Е.А., Складнева А.Л. // Вопросы практической педиатрии. – 2009. – № 2. – С. 107–108.
6. Цыбикжапова М.В. Нарушения осанки у детей в современной школе / М.В. Цыбикжапова // Вопросы современной педиатрии. – 2009. – № 5. – С. 628.
7. <http://www.rosminzdrav.ru/documents/6995-statisticheskaya-informatsiya>.

Захарова Э.Э., Орлова Е.В.  
Россия, г. Челябинск  
elvira.zakharova@yandex.ru

### **ВЛИЯНИЕ ТАНЦЕВАЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ НА ОСНОВЕ МОДЕРН-ДЖАЗ ТАНЦА НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТУДЕНТОК СПОРТИВНОГО ВУЗА**

Актуальность. Проблема здоровья студента остается актуальной в современных условиях, что связано с новым пониманием роли вузов в подготовке компетентного специалиста для общественного производства. Это отражено в программных документах, принятых в последнее время государственными органами, где в решении проблемы оздоровления студенческой молодежи высшей школе отводится одна из ключевых ролей, в частности в Концепции демографического развития Российской Федерации до 2015 года и в Национальной доктрине образования Российской Федерации. Исследователями выявлена тесная связь здоровья и познавательной деятельности: чем выше уровень индивидуального здоровья, тем эффективнее обучаемость ( $r = 0,87$ ) [3].

Вместе с тем, отмечается тенденция резкого ухудшения физического и психического здоровья студенческой молодежи. Это обусловлено ухудшением экологической и экономической обстановки, неправильным образом жизни, низким уровнем санитарно-гигиенической культуры, недостаточной двигательной активностью и другими факторами.

Гиподинамия негативно влияет на организм человека, в частности ухудшается работа дыхательной системы: снижается жизненная емкость легких, что влечет за собой уменьше-

ние газообмена и приводит к недостаточному обеспечению тканей кислородом, повышается утомляемость, снижается общая работоспособность организма [2].

В настоящее время среди людей разного возраста, в том числе и студенческой молодежи, активно проявляется интерес к современным методикам борьбы с гиподинамией. Одной из таких методик является танцевальная терапия, появившаяся в Европе и используемая, в основном, как средство телесно-ориентированной психотерапии.

Мы рассматриваем танцевальную терапию в форме танцевальной гимнастики, основанной на одном из самых распространенных на сегодняшний день направлении современного танца – модерн-джазе. Применение именно этого вида танца, на наш взгляд, может помочь занимающимся достичь наибольшего оздоровительного эффекта в силу специфики используемых упражнений.

Осваивая технику танца модерн-джаз, очень важно учиться длинному ровному выдоху. В то время как вдох должен быть произвольным, руководить им не следует, он должен осуществляться бесшумно. Если его производить искусственно, более интенсивнее, то происходит растягивание альвеол и слышно «сопение»: носовые ходы сжимаются, затормаживая обычное поступление воздуха.

При обучении правильному дыханию важно уяснить, что дыхание складывается не из двух, по общепринятому мнению, актов – вдоха и выдоха, а из трех. Педагог по дыхательной гимнастике Московского хореографического училища Е.А. Лукьянова утверждает, что именно трехфазовое дыхание дает возможность танцовщику переносить физические нагрузки. Первая фаза – длинный упругий выдох – очищает альвеолы от избытка углекислоты. Вторая фаза – пауза – подсказывает, когда и сколько нужно вдохнуть. Третья фаза – вдох после паузы – заполняет легкие достаточным количеством кислорода [4]. Пока правильное дыхание не станет рефлексивным, необходимо следить за выдохом, помнить о нем в процессе самого движения.

Цель исследования – изучить влияние танцевальной гимнастики на основе модерн-джаз танца на функциональные возможности дыхательной системы студенток спортивного вуза.

Организация исследования. Для реализации поставленной цели на базе кафедры спортивной медицины и физической реабилитации было сформировано две группы студенток. Основная (n=19), средний возраст  $19,8 \pm 0,5$  и контрольная группа (n=15), средний возраст  $20,2 \pm 0,3$ . В основной группе занятия танцевальной гимнастикой, на основе модерн-джаз танца, проводились 2 раза в неделю по 60 минут в течение трех месяцев. Контрольная группа занималась физической культурой в рамках программы по физическому воспитанию.

Для объективизации полученных результатов применялся метод математической статистики – критерий знаков по Ван дер Вардену.

Результаты и их обсуждение. Исследование проводилось на приборе Spirolab III. Оценка функциональных возможностей дыхательной системы осуществлялась с помощью двух проб: определения жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и определения форсированной жизненной емкости легких выдоха (ФЖЕЛ) [1].

Нами были рассмотрены следующие показатели:

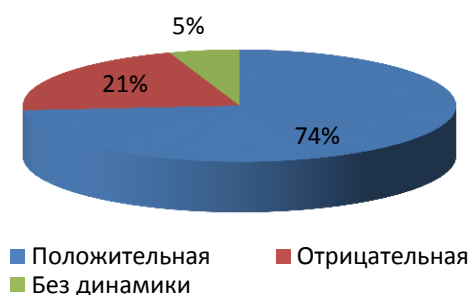
- ЖЕЛ (в норме > 80%);
- отношение объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1) к ФЖЕЛ (в норме > 75%);
- пиковая объемная скорость выдоха (ПОС) (в норме > 75%).

Полученные нами результаты отражены в таблице 1 и рисунках 1, 2 и 3.

## Результаты оценки функции внешнего дыхания в основной и контрольной группах

Динамика \ Группа	Основная (n=19)	Контрольная(n=15)
<b>ЖЕЛ</b>		
Положительная	14	8
Отрицательная	4	5
Без динамики	1	2
Достоверность	$Z_{05}=4$ (n=18), при $p<0,05$	$Z_{05}=5$ (n=13), при $p>0,05$
<b>ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ</b>		
Положительная	17	8
Отрицательная	2	5
Без динамики	0	2
Достоверность	$Z_{05}=1$ (n=19), при $p<0,05$	$Z_{05}=5$ (n=13), при $p>0,05$
<b>ПОС</b>		
Положительная	16	10
Отрицательная	1	5
Без динамики	2	0
Достоверность	$Z_{05}=1$ (n=18), при $p<0,05$	$Z_{05}=5$ (n=15), при $p>0,05$

## Основная группа



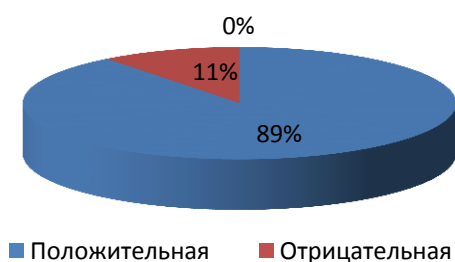
## Контрольная группа



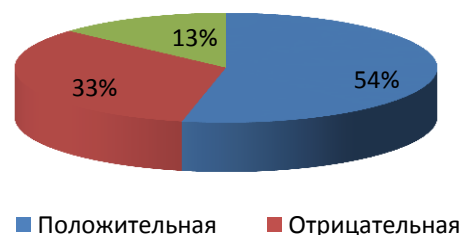
Рис. 1. Результаты исследования жизненной емкости легких

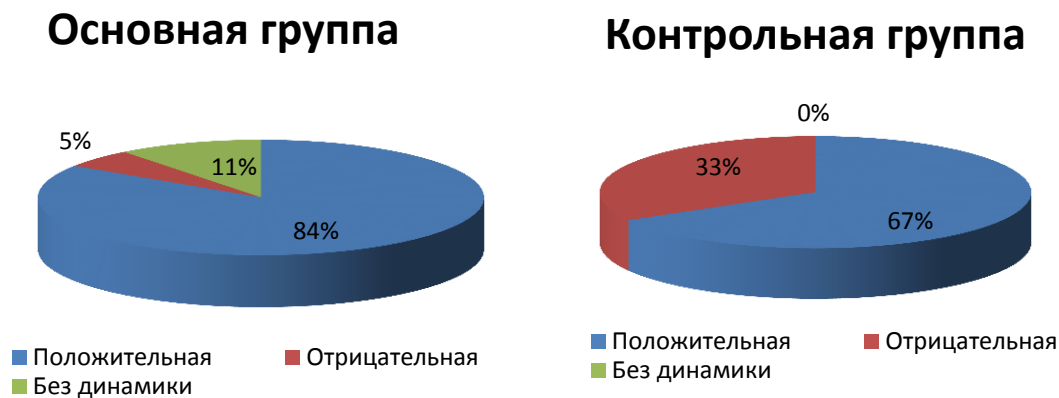
Из таблицы и рисунков видно, что статистически достоверно улучшение показателей ЖЕЛ, ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ, и ПОС происходит в основной группе. В контрольной группе выявлена тенденция к улучшению всех показателей, но полученные результаты не достоверны.

## Основная группа



## Контрольная группа

Рис. 2. Результаты исследования ОФВ<sub>1</sub>/ФЖЕЛ



**Рис. 3. Результаты исследования ПОС**

**Краткие выводы.** По нашему мнению, улучшение функциональных возможностей дыхательной системы студенток происходит за счет тренировки дыхательной мускулатуры. Во время исполнения движений танцевальной гимнастики на основе модерн-джаз танца выполняется более длинный выдох, «самопроизвольный» достаточный вдох. При выполнении движений в среднем и быстром темпе интенсифицируются процессы легочной вентиляции, увеличиваются дыхательные объемы и уровень газообмена, что ведет к снижению гипоксии и связанных с нею процессов.

#### **Библиографический список**

1. Галимова О.В. Функциональные методы исследования в пульмонологии: учеб. пособие / О.В. Галимова, Г.Л. Игнатова, Л.Ф. Иванова. – Челябинск: УГМАДО, 2006. – 41 с.
2. Захарова Э.Э. Танцевальная гимнастика на основе модерн-джаз танца: учеб. метод. издание / Э.Э. Захарова. – Челябинск: Уральская Академия, 2014. – 64 с.
3. Ямалетдинова Г.А. Самоуправление учебно-познавательной деятельностью студентов в сфере физической культуры: монография / Г.А. Ямалетдинова. – Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2008. – 136 с.
4. Перлина Л.В. Танец модерн и методика его преподавания: учеб. пособие / Л.В. Перлина. – Барнаул: Изд-во АлтГАКИ, 2010. – 123 с.

Перемазова Р. Г.  
Россия, г. Челябинск  
Ram407@yandex.ru

### **МЕТОДИКА СУСТАВНОЙ ПСИХОДВИГАТЕЛЬНОЙ ГИМНАСТИКИ В КОРРЕКЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ ЖЕНЩИН ПОЖИЛОГО ВОЗРАСТА**

В современном обществе проявляется все больший интерес к проблемам здоровья людей старшего возраста и методам коррекции возрастных нарушений. Повышение качества жизни и способность вести самостоятельную жизнь в пожилом возрасте является одним из важных средств коррекции возрастных нарушений. При этом для повышения адаптационных возможностей организма, а также оптимизации психоэмоционального состояния являются систематические занятия физическими и психофизическими упражнениями [3, 4]. Многочисленные исследования (В.П. Казначеев, 1998; В.Н. Крутько, 2000; А. Ruttenetal., 2001;



В. Д. Кряжев, 2003, K.R. Fontaine, S. Naaz, 2006; Э Г. Лактионова, 2007 и др.), подтверждают, что физическая активность, занятия физической культурой являются главным условием сохранения физического и психического здоровья, функциональных возможностей и социальной активности пожилых людей.

С точки зрения когнитивной теории, восприятие времени – это когнитивная конструкция, продукт умственной активности, определяемой природой и масштабом когнитивной обработки информации (Е.А.С. Thomas, W.B. Weaver, 1975; А.В. Kristofferson, 1967). По мнению В.М. Бехтерева (1999) механизм отражения пространства взаимосвязан с деятельностью органов равновесия с внешней рецепцией и двигательным аппаратом. А.А Ухтомский (1954) отмечал, что при оценке предмета человек руководствуется одновременными рецепциями со зрительного, слухового, вестибулярного и тактильно-проприоцептивного аппаратов [2].

Материалы и методы. В исследование были включены женщины в возрасте от 56 до 74 лет с отсутствием на время исследования обострения и декомпенсации имеющихся хронических заболеваний, которые были распределены на две группы. Основная группа – объем выборки (n) – 33 человека, средний возраст –  $65,9 \pm 1,1$  лет, ежедневно самостоятельно выполняли комплекс утренней гигиенической гимнастики и комплекс упражнений по методике суставной психодвигательной гимнастики по 1 часу 2 раза в неделю в течение 2 месяцев [1]. В контрольную группу вошли 30 женщин, средний возраст –  $64,8 \pm 1,2$  лет, которые выполняли только комплекс утренней гигиенической гимнастики. Повторное исследование у них проводилось через два месяца.

В комплекс упражнений по методике суставной психодвигательной гимнастики входил: самомассаж пальцев верхних и нижних конечностей, кистей рук, биологически активных точек и зон, далее в течение 20 минут выполнялись динамические упражнения, представленные круговыми движениями, начинаясь с мелких и средних суставов конечностей, между динамическими упражнениями применялись дыхательные упражнения как статического, так и динамического характера. Затем в течение 25 минут выполнялся медитативный комплекс, состоящий из идеомоторных и релаксационных упражнений, сопровождаемый музыкой расслабляющего характера. В конце комплекса применялись заключительные упражнения, представленные самомассажем в виде разминающих и вибрационных движений [5].

Статистическая обработка материала проводилась с помощью пакета прикладных статистических программ STATISTICA 6.0 (критерий Вилкоксона). Для каждого показателя вычисляли среднее значение – M и ошибку среднего – m. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимался равным 0,05.

Методика. Для исследования пространственных и временных характеристик было применено программное обеспечение, разработанное Ю.В. Корягиной (г. Омск, 2003). Исследовалось: время реакции на свет и звук, реакция на движущийся объект, время реакции выбора, длительность индивидуальной минуты, оценка скорости движения объекта, оценка величины отрезков, отмеривание отрезков, оценка величины углов, узнавание углов.

Время реакции на свет и звук (простая сенсомоторная реакция) – элементарный вид произвольной реакции. Время простой сенсомоторной реакции зависит от вида сигнала, типа ответа, направленности внимания, установки, психического состояния испытуемого, а также от более устойчивых индивидуальных его особенностей. В тесте на определение простой зрительной реакции световой стимул является красным кругом, который появляется на

экране монитора, при определении простой слуховой реакции звуковым стимулом является сигнал широкого спектра длительностью около двух секунд.

Реакцию на движущийся объект рассматривают как реакцию на упреждение события, сила которой зависит от скорости движения объекта, за которым следят, и как рефлекс на время. Реакцию на движущийся объект используют в качестве физиологического теста для определения уровня взаимоотношения процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. По показателям реакции на движущийся объект можно в определенной мере судить о стабильности функционирования нервной системы [2]. Исследование данной реакции заключается в слежении испытуемым за красным кругом,двигающимся по спирали к центру экрана монитора (обозначенный черным крестом), окончание движения является стимулом для определения времени двигательной реакции.

Время реакции выбора является одним из вариантов сложной сенсомоторной реакции, так как необходимо дифференцировать сигнал (на один сигнал надо реагировать, а на другой нет). Это приводит к увеличению времени реагирования за счет «центральной задержки», то есть времени уходящего на дифференцировку сигнала, на припоминание того, как именно следует реагировать на тот или иной сигнал. Исследование времени реакции выбора заключается в предложении испытуемому выбрать из двух стимулов большого и малого красного круга, появляющихся в случайном порядке в центре экрана монитора. Необходимо отреагировать только на появление малого круга.

Каждый человек имеет свою индивидуальную систему отсчета физиологического времени, а физиологические часы у людей идут с разной скоростью. Поэтому для исследования собственного масштаба времени субъекта можно применить тест «Индивидуальная минута». При исследовании оценки длительности индивидуальной необходимо отмерить 60 секундный интервал. Укорочение длительности индивидуальной минуты свидетельствует о повышении тревожности человека, чрезмерном эмоциональном напряжении, Удлинение индивидуальной минуты свидетельствует о преобладании тормозных процессов в центральной нервной системе.

Важной характеристикой временных и пространственных свойств человека является оценка скорости. Данный тест позволяет оценить угловую скорость движения объекта.

Восприятие пространства включает восприятие расстояния. Тест на оценку величины предъявляемых отрезков может использоваться для определения точности восприятия расстояния. Процедура выполнения теста сводится к визуальной оценке длины отрезков.

Тест на отмеривание отрезков является тестом-антагонистом по отношению к оценке величины предъявляемых отрезков, позволяет усложнить предыдущее задание и выяснить способность человека к воспроизведению заданных расстояний.

Оценка величины предъявляемых углов применяется для исследования оценки поворотов на плоскости. Тест основан на визуальной оценке величины углов в градусах.

Тест на узнавание предъявляемых углов является тестом-антагонистом по отношению к оценке величины предъявляемых углов, является несколько облегченным тестом по отношению к предыдущему и может применяться даже у лиц, не имеющих специальных знаний в области геометрии. Необходимо запомнить угловую меру закрашенного сектора с последующим его узнаванием из 4 предъявляемых[2].

Результаты исследования. Полученные нами данные отражены в таблице 1.

**Динамика показателей пространственно-временной ориентации у женщин  
пожилого возраста,  $M \pm m$**

Название показателя	Основная группа (n = 33)		Контрольная группа (n = 30)	
	до	после	до	после
Время реакции на свет (с)	0,6 ± 0,05	0,5 ± 0,03 *	0,5 ± 0,05	0,5 ± 0,06
Время реакции на звук (с)	0,6 ± 0,04	0,5 ± 0,02 *	0,5 ± 0,04	0,5 ± 0,04
Реакция на движущийся объект (с)	0,3 ± 0,04	0,3 ± 0,02	0,3 ± 0,02	0,3 ± 0,02
Время реакции выбора (с)	0,6 ± 0,02	0,5 ± 0,02 *	0,5 ± 0,02	0,5 ± 0,02
Длительность индивидуальной минуты (с)	44, 6 ± 3,3	44,8 ± 3,1	42,6 ± 3,5	39, 0 ± 3,1
Оценка скорости движения объекта (ошибка в %)	17, 3 ± 2,1	11,1 ± 1,4 *	15,9 ± 2,3	13,6 ± 2,0
Оценка величины отрезков (ошибка в %)	18,8 ± 4,1	11,3 ± 1,2 *	14,8 ± 2,5	16,7 ± 2,5
Отмеривание отрезков (ошибка в %)	17,2 ± 2,3	14,4 ± 1.1	18,4 ± 3,0	14,5 ± 1,1
Оценка величины углов (ошибка в %)	18,5 ± 2,4	13,8 ± 1,	18,9 ± 2,3	16,4 ± 2,6
Узнавание углов (ошибка в %)	2,7 ± 0,5	3,4 ± 0,7	2,5 ± 0,6	2,6 ± 0,7

\* – достоверность различий в группе до и после реабилитации,  $p < 0,05$  (по критерию Вилкоксона)

При исследовании пространственно-временной ориентации произошло достоверно значимое уменьшение времени реакции на свет на звук, время реакции выбора. Уменьшилась ошибка при оценке скорости движения объекта и величины отрезков, что указывает на положительное влияние проводимой методики на пространственно-временную ориентацию женщин пожилого возраста.

При исследовании реакции на движущийся объект, длительности индивидуальной минуты, отмеривания отрезков, оценки величины углов, узнавание углов произошла тенденция к улучшению, что может быть связано с большей сложностью данных тестов и имеющимися когнитивными нарушениями у лиц исследуемых групп.

Вывод. Методика суставной психодвигательной гимнастики может быть применена в программе коррекции показателей пространственно-временной ориентации женщин пожилого возраста.

#### **Библиографический список**

1. Вершинина Е.Н. Свободный стиль 1 ступень / Е.Н. Вершинина. – Кишинэу, 2009. – 40 с.
2. Корягина Ю.В. Восприятие времени и пространства в спортивной деятельности. Ю. В. Корягина М.: Теория и практика физической культуры и спорта, 2006. – 224 с.
3. Крутько В.Н. Исследование изменений системной интеграции функций при старении у женщин / В.Н. Крутько, М.А. Гаврилов, В.И. Донцов // Вестник восстановительной медицины. – 2011. – № 3. – С. 53–55.
4. Пожилые пациенты / Р.А. Галкин, Г.П. Котельников, О.Г. Яковлев, Н.О. Захарова. – Самара: Перспектива, 1999. – 544 с.
5. Перемазова Р.Г. Психофизические оздоровительные гимнастики Востока: метод.реком. для студентов направление 034400 «Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)» / Р.Г. Перемазова, Е.А. Сазонова, Л.В. Воргова. – Челябинск: Уральская Академия, 2013. – 40 с.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОФИЛЬ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ НАГРУЗОК В ТХЭКВОНДО**

Исследования функционального профиля восстановительных реакций кардиореспираторной системы после соревновательных нагрузок в тхэквондо обусловлена в-первую очередь тем, что интегральная оценка функционального состояния сердечнососудистой и дыхательной систем является фундаментом комплексного медико-биологического контроля в спортивной подготовке единоборцев разных квалификаций [3]; во-вторых, именно профиль восстановительных реакций после соревновательных нагрузок современного тхэквондо позволит тренерам и спортсменам грамотно выстраивать как структуру учебно-тренировочных занятий на этапах подготовки к ответственным соревнованиям, так и систему восстановительных мероприятий после них [5].

Соревновательная нагрузка в тхэквондо характеризуется непостоянством условий выполнения, отсутствием стереотипности в совершаемых действиях, отсутствием повторения неизменных, стандартных ситуаций. Характер действий спортсмена, прежде всего, определяется взаимодействиями с противником, не регламентируется заранее и изменяется в соответствии с действиями соперника или условиями поединка. В ходе спортивного поединка действия единоборца могут быть в какой-то момент, до известной степени стереотипными, циклическими (ходьба, бег и др.), ациклическими, скоростно-силовыми (броски, прыжки, удары) и даже собственно силовыми. Это предопределяет значительную вероятность использования повторений определенных ситуаций, моментов поединка и приемов. Однако в основе действий спортсменов-единоборцев лежит, прежде всего, реагирование на изменение ситуации, условий спортивной борьбы. Чем шире спектр тактических действий и технических приемов, с которыми спортсмену приходится сталкиваться на тренировках, тем вероятней эффективное противодействие с его стороны [3].

При изучении влияния на организм спортсменов соревновательной нагрузки возникает необходимость оценки особенностей воздействия однократной работы (или тренировочной нагрузки), особенностей ближайших периодов восстановления и, наконец, влияние всех предыдущих тренировок.

Каждая нагрузка сопровождается теми или иными реакциями ЦНС, энергозатратами, распадом АТФ, КрФ, гликогена, белковых структур и т.д., приводящими к утомлению. В период восстановления организм не только восстанавливает распавшиеся вещества, но и создает на определенных этапах фазу «сверхвосстановления» (суперкомпенсации). Следовательно, чем больше утомление (не выходящее, однако, за рамки физиологических резервов организма спортсмена), тем больше суперкомпенсация [5].

Интенсивные анаэробные режимы, которыми характеризуется большинство спецупражнений в единоборствах, нарушают процессы адекватной адаптации спортсмена к физической нагрузке и весьма жестко воздействуют на приспособительные механизмы организма спортсмена. Это может приводить к истощению энергетических ресурсов организма и, в конечном итоге, вести к срыву адаптации, перетренировке, в результате чего восстановление значительно затягивается, а последующий эффект суперкомпенсации вообще нивелируется [3].

В ходе тренировочной и соревновательной деятельности типичной реакцией единоборца является стрессорная реакция организма, т.е. усиление активности симпатoadреналовой и гипофизарно-адренкортикальной активности. Наличие таких механизмов позволяет спортсмену поддерживать в условиях эмоционального стресса высокую работоспособность достаточно длительное время. Недостаточная тренированность и быстрое истощение вышеуказанных физиологических механизмов является важнейшим фактором, лимитирующим спортивную деятельность единоборца.

В ходе спортивного поединка действия единоборца носят различный характер и по направлению движения, и по их интенсивности. Боец проводит многочисленные, молниеносные и мощные серии ударов и перемещений, и поэтому, наряду с развитием аэробных возможностей, большое значение в энергетическом обеспечении спортивной деятельности имеют и анаэробные процессы. Некоторые авторы указывают, что лимитирующим фактором деятельности спортсмена в тхэквондо может быть недостаточное развитие как аэробных, так и анаэробных механизмов энергообеспечения [3].

Соотношение в ходе поединка аэробных и анаэробных энергетических процессов весьма вариативно. Так Е.Е. Хлевный полагает [5], что в единоборствах во время соревновательного поединка, проходящего в условиях высокого эмоционального напряжения, интенсивность биоэнергетических процессов достигает весьма значительных величин, поэтому анаэробные источники энергообеспечения быстро истощаются, а продукты биохимических реакций мешают нормальному протеканию процессов анаэробного гликолиза. При анаэробных реакциях появляется значительное количество продуктов химического распада, которые мешают нормальному протеканию биохимических реакций в мышцах и тканях рабочих органов, однако, при помощи аэробного окисления организм восстанавливает нарушенную работоспособность. Следовательно, одним из ключевых факторов высокой работоспособности спортсменов единоборцев, наряду с анаэробной производительностью является аэробная производительность организма спортсмена, которая отражается в мощности механизмов восстановления функциональных возможностей кардиореспираторной системы. Именно поэтому мы выбрали темой нашего исследования изучение функционального профиля восстановительных реакций кардиореспираторной системы единоборцев.

Частота сердечных сокращений в восстановительном периоде тренировочного процесса у тхэквондистов достоверно ( $p \leq 0,05$ ) снизилась на 7,4% с 65,54 до 60,73 уд/мин, что свидетельствует о перестройках экономизирующего характера в структурах сердечно-сосудистой системы. Индикаторы функционального состояния ССС по показателям вариабельности сердечного ритма стали изменяться по окончании предсоревновательного этапа в сторону усиления активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, что свидетельствует о позитивных экономизирующих перестройках ССС тхэквондистов и развитии суперкомпенсаторных процессов в состоянии кардиореспираторной системы. Так, например, вегетативный показатель ритма снизился на 15,4% с 0,52 до 0,44 ед., но остался в пределах нормы. Это свидетельствует, что вегетативный баланс начал смещаться в сторону преобладания парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Индекс вегетативного равновесия повысился на 18,3% (оставшись при этом в пределах нормы) в сторону усиления активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Показатель адекватности процессов регуляции увеличился в процессе исследования на 19,3% (оставшись в пределах нормы) в сторону усиления активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. Индекс напряжения регуляторных систем, отражающий степень централи-

зации управления сердечным ритмом у тхэквондистов по окончании тренировочного периода повысился на 20,3% с 30,66 у.е. до 36,87 у.е., однако при этом, продолжая соответствовать отличной адаптации ССС к физическим нагрузкам. Уровень Healt - интегрального показателя здоровья ССС увеличился на 5,4%, что также свидетельствует об эффективности восстановительных реакций после соревновательных нагрузок.

Все статистические показатели анализа ВСР у тхэквондистов в восстановительном периоде тренировочного процесса свидетельствуют о вариативной реактивности динамики индикаторов функционального состояния и поддержания сердечно-сосудистого гомеостаза в сторону усиления активности парасимпатического контура регуляции в адаптационных реакциях организма у данных спортсменов, обозначая, таким образом, фазу суперкомпенсации в состоянии сердечнососудистой системы испытуемых спортсменов.

Анализ результатов частотно-резонансной диагностики состояния ССС тхэквондистов показал, что в соревновательном периоде параметры коэффициентов соответствовали удовлетворительному состоянию. Причем наиболее сниженное состояние наблюдалось в системе резервов ССС. Коэффициенты достоверности эталонных процессов улучшились при диагностике сердца на конец исследования в восстановительном периоде на 23,3%, состояние артериальных сосудов улучшилось на 12,5%, состояние венозных сосудов улучшилось на 22,3%, а по показателям резервов ССС улучшение коэффициента составило 33,6%, что свидетельствует об интенсивном разворачивании суперкомпенсаторных приспособительных реакций в состоянии сердечнососудистой системы тхэквондистов.

Показатели внешнего дыхания также улучшились по всем функциональным пробам, что свидетельствует о позитивных суперкомпенсаторных реакциях и эффективном разворачивании адаптационных реакций кардиореспираторной системы испытуемых единоборцев. Так, например, результаты жизненной емкости легких у тхэквондистов в восстановительном периоде тренировочного процесса достоверно увеличились на 8,3% с 3850 мл до 4170 мл; жизненный индекс возрос на 7,9% с 55,3 до 59,7 у.е.; индекс Руффье улучшился на 34% уменьшившись с 5,23 до 3,46 у.е.; результаты в пробе Розенталя стали лучше на 13,5% увеличившись с 4,21 до 4,78 у.е.

Таким образом, анализируя динамику результатов тестирования функционального состояния кардиореспираторной системы испытуемых тхэквондистов можно четко проследить улучшение показателей, характеризующих оптимизирующие и экономизирующие адаптационные изменения структурно-функционального характера в состоянии сердечнососудистой и дыхательной систем в восстановительном периоде тренировочного процесса, что указывает на суперкомпенсаторный профиль восстановительных реакций организма спортсменов после соревновательных нагрузок современного тхэквондо.

### **Библиографический список**

1. Готовский Ю.В. Итоги и перспективы развития биорезонансной и мультирезонансной терапии // Тезисы и доклады III Междун. конф. «Теоретические и клинические аспекты применения адаптивной биорезонансной и мультирезонансной терапии»/ Готовский Ю.В. – М.: ИМЕДИС, 1997. – С.12–29.
2. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт клинического применения / В.М. Михайлов. – Иваново, 2002. – 306 с.
3. Сарайкин Д.А. Динамика функционального состояния сердечнососудистой системы юных тхэквондистов в тренировочном процессе / Д.А. Сарайкин, М.С. Терзи, В.И. Павлова,

Ю.Г. Камскова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – Челябинск, 2012. – №28 (287). – С. 20–23.

4. Системы нелинейной диагностики /Под ред. В.И.Нестерова. – Москва: Издательство Каталог, лицензия ЛР № 071034 от 18 мая 1999 г. 2002. – 43 с.

5. Хлевный Е.Е. Особенности сенсомоторной адаптации у тхэквондистов разных квалификаций: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.00.13.– Краснодар, 2005.– 150 с.

6. Heart rate variability. Standards of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use. *Circulation*. – 1996. – p. 1043–1065.

Володина Н.В.

Россия, г. Челябинск

Nadezhda74.71@yandex.ru

### **ПОКАЗАТЕЛИ КООРДИНАЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ У ДОШКОЛЬНИКОВ С НЕДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ДИСПЛАЗИЕЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ КОРРЕКЦИИ**

В последние два десятилетия данные о снижении уровня физической подготовленности детей дошкольного возраста стали привычными. Ряд авторов одной из причин такого регресса называет ухудшение здоровья детей [2, 3, 9]. В России практически здоровыми признаны только 30–35% детей [2, 3]. Одним из факторов ухудшения здоровья детей специалисты называют синдром дисплазии соединительной ткани [3, 9]. Причем, если его дифференцированные формы встречаются достаточно редко, недифференцированная дисплазия соединительной ткани (НДСТ) распространена чрезвычайно [1, 5, 6].

При НДСТ хуже развиваются все двигательные качества, но координационные способности страдают больше всего [8]. Это обусловлено, прежде всего, изменениями в опорно-двигательной системе, которая при несостоятельности соединительной ткани оказывается заинтересованной всегда [1, 4, 5, 6]. По нашим данным, при НДСТ наиболее типичны следующие изменения в опорно-двигательной системе: сколиоз, нарушения осанки, воронкообразная деформация грудной клетки, плоскостопие, вальгусная деформация голеней и стоп, разновеликость нижних конечностей, гипермобильность суставов, нарушения мышечного тонуса, что совпадает с данными литературных источников [1, 4, 5, 6]. Характерно сочетание указанных нарушений.

Кроме нарушений в опорно-двигательной системе нормальному развитию координационных качеств при НДСТ препятствуют: нарушения мышечного тонуса центрального происхождения, пирамидные расстройства, вестибулярная дисфункция, астенический синдром [5, 8].

Известно, что средствами физического воспитания можно способствовать успешному развитию координационных качеств у детей. Однако при НДСТ набор этих средств ограничен. Указанные выше нарушения в опорно-двигательной системе, а особенно их сочетание, не позволяет использовать в развитии координации прыжки, резкие повороты, быструю смену исходных положений, некоторые асимметричные движения, так как все они способствуют прогрессированию деформаций скелета. Подвижные игры также могут быть использованы ограниченно из-за быстрой утомляемости детей, частого нежелания принимать в них участия.

Таким образом, воспитание координационных способностей у детей с НДСТ требует применения новых подходов, методов, приемов, эффективных в условиях ограниченных возможностей здоровья воспитанников.

Цель исследования заключалась в оценке авторской методики развития двигательных качеств детей с НДСТ на примере координационных способностей.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на базе школы-интерната для детей с нарушениями опорно-двигательной системы (дошкольное отделение) г. Челябинска. В исследовании приняло участие 53 ребенка с НДСТ. Наличие НДСТ определяли по таблице внешних фенотипических признаков Л.Н. Аббакумовой (2006) и (или) вовлеченности трех и более систем по критериям Э.В. Земцовского (2000), также учитывалась значимость внешних фенотипических признаков по Т.И. Кадуриной (2006) [1, 4, 5].

Различия детей по возрасту и полу в исследуемых группах были статистически не значимы ( $p > 0,05$ ).

До и после исследования у всех детей были проведены тесты на уровень развития координационных способностей: челночный бег 3 x 10 м, проба Ромберга с закрытыми глазами, броски мяча о стену и ловля с расстояния в 1 м за 30 с [7].

В основной группе занятия физкультурой и лечебной физкультурой проводились по авторской методике «Белый лебедь», в контрольной группе по методике Г.А. Халемского «Физическое воспитание детей со сколиозом и нарушением осанки» (2004) в течение 8 месяцев. Суть авторской методики заключалась в комбинировании различных упражнений в одно и исполнении его под определенное музыкальное сопровождение. Урок лечебной физкультуры состоял из серии комбинированных упражнений, урок физкультуры включал одно-два комбинированных упражнения.

Полученные результаты были обработаны с помощью пакета прикладных программ STATISTICA 6.1. Использовались непараметрические методы в связи с отсутствием нормального распределения большинства анализируемых величин.

Для выявления статистических различий использовались непараметрические критерии: критерий Манна-Уитни для независимых выборок и критерий знаков для зависимых выборок. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ . Показатели представлены в виде медианы, нижней и верхней квартилей.

Результаты исследования. Координация движений является одним из основных двигательных качеств. Под координацией понимают согласование деятельности мышц тела, направленное на успешное выполнение какой-либо двигательной задачи. Координация включает в себя способность к ориентированию в пространстве, сохранению равновесия и чувство ритма. Дошкольный возраст является сенситивным периодом для развития координационных способностей. Координационные способности определяются теми биологическими и психическими функциями, которые у детей с нарушениями в развитии опорно-двигательной системы имеют дефектную основу [7, 8].

Динамика показателей координационных качеств исследуемых детей представлена в таблице 1.

Как видно из содержания таблицы, обе примененные методики являются эффективными в развитии данных координационных способностей у детей с НДСТ, но после применения авторской методики «Белый лебедь» показатели лучше ( $p < 0,05$ ).

Большую эффективность авторской методики мы объясняем несколькими факторами. Во-первых, она лучше корригирует нарушения в опорно-двигательной системе детей, а, значит, уменьшает влияние этих нарушений на развитие координации. В частности, координационные возможности могут улучшаться за счет коррекции положения центра тяжести тела, который смещается при деформации позвоночника во фронтальной и сагиттальной плоскостях



(сколиозах и нарушениях осанки), косом положении таза, нарушении амортизационной функции стопы, деформации или разновеликости нижних конечностей [8, 10].

Таблица 1

**Показатели координационных качеств у детей до и после коррекции,  
(медиана (квартили))**

Двигательные качества	Основная группа n = 34		Контрольная группа n = 19	
	до	после	до	после
Челночный бег, 3 x 10 м, с	14,7 (13,5–15,9)	12,7 (12,2–13,3)*	14,50 (13,09–15,30)	13,8 (12,88–14,50)*
	p = 0,28		p = 0,00	
Проба Ромберга, с	6,00 (4,0–10,0)	15,0 (11,0–19,0)*	7,0 (4,0–12,0)	11,0 (6,0–13,0)*
	p = 0,55		p = 0,00	
Броски и ловля мяча, количество пойман- ных мячей	6,0 (2,0–10,0)	16,0 (12,0–21,0)*	7,00 (4,0–12,0)	12,0 (8,0–16,0)*
	p = 0,24		p = 0,02	

Примечание: \* динамика показателя в зависимой выборке при  $p < 0,05$ .

Во-вторых, из-за большого количества ограничений в движениях при нарушениях опорно-двигательной системы и специфики коррекции сколиоза и нарушений осанки, упражнения на занятиях лечебной физкультурой типичны, проводятся в основном в исходном положении «лежа» и не способствуют развитию координации. Разнообразие движений в одном упражнении при методике «Белый лебедь», их частая сменяемость, наоборот, позволяет развивать координационные возможности ребенка более эффективно. В-третьих, музыкальное сопровождение упражнений побуждает ребенка подстраиваться под ритм звучащей мелодии, приятная музыка повышает мотивацию ребенка к овладению новыми или сложными для него движениями, текст песни облегчает запоминание движений и позволяет сосредоточиться на их технических моментах.

Таким образом, использование авторской методики «Белый лебедь», позволяет развивать координационные способности детей с НДСТ в большей степени эффективно, чем методика физического воспитания Г.А. Халемского.

**Библиографический список**

1. Аббакумова Л.Н. Клинические формы дисплазии соединительной ткани у детей: учебное пособие / Л.Н. Аббакумова. – СПб.: ГПМА, 2006. – 36 с.
2. Баранов А.А. Аналитический отчет. Состояние здоровья детей / А.А. Баранов // «Актуальные проблемы педиатрии»: материалы XIV конгресса педиатров России. – М., 2010. – С. 3–6.
3. Виленская Т.Е. Состояние здоровья детей и подростков на современном этапе развития общества / Т.Е. Виленская, Г.А. Макарова // Медико-биологические и педагогические проблемы физического воспитания. – Краснодар: КГУФКСТ, 2005. – С. 131–145.
4. Земцовский Э.В. Диагностика и лечение дисплазии соединительной ткани / Э.В. Земцовский // Медицинский вестник. – 2006. – № 11 (354). – С. 13–15.
5. Евтушенко, С. К. Дисплазия соединительной ткани в неврологии и педиатрии (клиника, диагностика, лечение): руководство для врачей / С. К. Евтушенко, Е. В. Лисовский, О.С. Евтушенко. – Донецк: Издатель Заславский А. Ю. – 2009. – 372 с.

6. Комплексная оценка ортопедического статуса как необходимый компонент диагностики недифференцированной дисплазии соединительной ткани / А.А. Воротников, А.В. Ягода, Г.А. Санеева, Н.Н. Гладких // Травматология и ортопедия России. – 2007. – № 2 (44). – С. 43 – 47.
7. Каштанова Г.В. Медицинский контроль за физическим развитием дошкольников и младших школьников / Г. В. Каштанова, Е. Г. Мамаева. – М.: АРКТИ, 2007. – 64 с.
8. Неврологические аспекты дисплазии соединительной ткани: диагностика, лечение, реабилитация: уч.-метод.пособие / Е.Г. Бутолин, Т.Е. Чернышова, И.Л. Иванова и др.; под ред. проф. Т.Е. Чернышовой. – Ижевск, 2012. – 99 с.
9. Потапчук А.А. Лечебная физическая культура в детском возрасте / А. А. Потапчук, С. В. Матвеев, М. Д. Дидур. – СПб.: Речь, 2007. – 464 с.
10. Sturnieks D.L. Balance disorders in the elderly / D.L. Sturnieks, R.St George, S.R. Lord // Neurophysiol. Clin. – 2008. – № 38. – P. 467 – 478.

Шафикова Л.Р., Гайнуллин Р.А.  
Россия, г. Уфа  
lil02@yandex.ru

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОК – БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИТНЕС-АЭРОБИКОЙ**

Как известно, одной из главных задач фитнес-аэробики является улучшение функционального состояния занимающихся с помощью двигательной деятельности, организованной через физические упражнения. Доказано, что уровень функционального состояния организма студентов в существенной мере зависит от правильной организации, содержания, объема и интенсивности учебно-тренировочного процесса в Вузах (Антонова Л.В., 2008).

Сложившаяся система обязательного курса физического воспитания не способна в достаточной степени эффективно решать задачи оздоровления молодежи в процессе всего периода обучения в Вузе. Итак, важным фактором повышения уровня функционального состояния и здоровья в целом занимающихся девушек-студенток является совершенствование содержания физического воспитания в ВУЗах (Стародубцева И.В, Завьялова Т.П., 2007).

Анализ научно-методической литературы и обобщение практической работы по проблемам, связанным с совершенствованием физкультурного образования студентов вузов, свидетельствуют о малочисленности и противоречивости педагогических средств и технологий, направленных на увеличение эффективности оздоровительных занятий. Решение данной проблемы в значительной степени сдерживается дефицитом строго выверенных научных данных об оптимальном уровне затрат времени на различные, безусловно, необходимые виды деятельности в этот период студенческой жизни. Недостаточно научной информации и о сравнительном эффекте различных вариантов двигательной деятельности, осуществляемой в неодинаковом объеме и с разной интенсивностью в период обучения студентов в вузе. Чаще всего в имеющихся указаниях и рекомендациях присутствует лишь одна бесспорная мысль – о необходимости и целесообразности двигательной активности. К сожалению, нормы двигательной деятельности, необходимые для здоровой жизнедеятельности человека, почти не выполняются, о чем свидетельствуют последние данные о заболеваемости учащейся молодежи.

Итак, важным фактором повышения уровня физической подготовленности и функционального состояния и здоровья в целом занимающихся девушек-студенток является совершенствование структуры и организации вышеуказанного процесса.

В исследовании приняли участие три группы студенток 1 курса, в возрасте 17-18 лет, обучающихся по специальности 060101 «Лечебное дело» Башкирского государственного медицинского университета по 20 человек в каждой, занимающихся фитнес-аэробикой. Во время исследования на всех занятиях контрольной группы (КГ) проходило разучивание и повторение комплексов базовой аэробики. Воспитание силовых способностей осуществлялось с помощью методики развития максимальной силы. Для воспитания гибкости использовалась методика с применением упражнений на растягивание.

В экспериментальных группах для эксперимента были изменены средства воспитания координации, силы и гибкости. В экспериментальной группе 1 (ЭГ-1) в основной части занятий происходило разучивание и повторение комплекса базовой аэробики и степ-комплекса. Воспитание силовых способностей осуществлялось с помощью упражнений на воспитание максимальной силы и калланетики. Для воспитания гибкости использовались упражнения на растягивание и стретчинг.

В экспериментальной группе 2 (ЭГ-2) в основной части занятий происходило разучивание и повторение комплекса базовой аэробики и комплекса тай-бо. Воспитание силовых способностей осуществлялось с помощью упражнений на воспитание максимальной силы и пилатес. Для воспитания гибкости использовались упражнения на растягивание и йога-фит. Исследование длилось 12 месяцев (декабрь 2012 – декабрь 2013).

Для обоснования результатов эксперимента нами были использованы функциональные пробы: индекс гарвардского степ-теста, тест физического здоровья (Апанасенко Г.Л., 2002) и проба Руффье.

Для проведения теста физического здоровья (ФЗ) испытуемых были вычислены следующие показатели: масса и длина тела, жизненная емкость легких (ЖЕЛ), кистевая динамометрия, артериальное давление (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС) и проба Мартине. Для вычисления уровня ФЗ использовалась программа «Истоки здоровья». Программа выполнялась на IBM-совместимых компьютерах в среде Windows XP.

Все полученные нами результаты были обработаны методами математической статистики с вычислением средней арифметической ( $\bar{X}$ ) и ошибки средней ( $x$ ) по общепринятым формулам на персональном компьютере с использованием прикладного пакета анализа данных программы MS Excel 2003. Также вычислялась достоверность различий групповых средних по критерию t-Стьюдента для связанных и несвязанных выборок. Различия считались достоверными при  $p < 0,001-0,05$ .

За время исследования жизненная емкость легких (ЖЕЛ) выросла во всех трех группах. Причем в первой группе показатель ЖЕЛ выросла с  $2983,33 \pm 146,59$  до  $3033 \pm 139,44$  мл (на 1,7%), во второй – с  $3008,33 \pm 125,20$  до  $3100 \pm 113,48$  мл (на 3%), а в третьей – с  $3150 \pm 124,62$  до  $3300 \pm 116,12$  мл (на 4,8%). Все это свидетельствует о повышении респираторных возможностей организма испытуемых девушек.

Средние значения АД испытуемых трех групп и до и после исследования находились в пределах физиологической нормы и за время исследования статистически значимо не изменились.

Показатель ЧСС, также находился в пределах нормы и снизился в первой группе на 1,7% (с  $76,67 \pm 3,15$  до  $75,42 \pm 2,88$  уд/мин), во второй группе – на 1,1% (с  $71,67 \pm 1,94$  до  $70,92 \pm 1,89$  уд/мин), в третьей группе – на 2,4% (с  $72,17 \pm 1,71$  до  $70,50 \pm 1,41$  уд/мин), что указывает на улучшение приспособительных механизмов сердца испытуемых и на повышение их тренированности.

Проба Мартине во всех группах снизилась, особенно в ЭГ-2. В первой группе данный показатель снизился с  $113,50 \pm 11,39$  до  $109,17 \pm 9,94$  (на 3,97%), во второй группе с

113,75±8,39 до 104,67±7,65 (на 8,7%), в третьей группе с 98,25±10,72 до 87,00±8,26 (на 12,9%).

Как видно из таблицы, за время эксперимента в КГ показатель сердечной деятельности снизился на 11,3%, что не является статистически значимым различием. В рассматриваемой группе произошло статистически значимое повышение уровня физического здоровья, данный показатель увеличился на 8,4%. В контрольной группе также произошло повышение уровня работоспособности (на 5,72%), однако оно статистически не значимо.

В ЭГ-1 статистически значимых различий по пробе Руффье, т.е. показателю сердечной деятельности (ПСД) не выявлено, однако он снизился на 13,5% (табл.). За время исследования в группе произошло статистически достоверное повышение уровня физического здоровья (ФЗ) – на 20% и уровня работоспособности – на 14,41%.

Таблица

**Показатели функционального состояния студенток 17–18 лет, занимающихся фитнес-аэробикой, за время исследования, %.**

Показатели	КГ (n=20)	ЭГ-1 (n=20)	ЭГ-2 (n=20)
ПСД	11,3	13,5	20,9
ФЗ	8,4	20	34,5
Степ-тест	5,72	14,41	11,5

Примечание: ПСД – показатель сердечной деятельности; ФЗ – показатель физического здоровья по Г.Л. Апанасенко (2002).

В таблице представлено, что за время исследования во второй экспериментальной группе по всем показателям произошло статистически достоверное изменение. Показатель сердечной деятельности снизился на 20,9%, показатели физического здоровья и работоспособности повысились на 34,5% и 11,5% соответственно.

Таким образом, показатель сердечной деятельности у испытуемых всех групп снизился (особенно в ЭГ-2), что говорит о возросших приспособительных возможностях сердечно-сосудистой системы и в целом организма.

Как видно из таблицы, наибольшее изменение (в %) показателей уровня ПСД и ФЗ девушек наблюдалась в ЭГ-2, что свидетельствует об эффективности примененной в данной группе методики, направленной на повышение уровня функционального состояния на оздоровительных занятиях по фитнес-аэробике в ВУЗе. Однако в ходе исследования было выявлено, что уровень работоспособности увеличился больше в ЭГ-1. Вероятно, это связано с использованием в данной группе комплексов степ-аэробики.

Таким образом, реализация разработанных методик по фитнес-аэробике в ВУЗе с использованием комплексов степ-аэробики и тай-бо, калланетики и пилатес, а также стретчинга и йоги-фит позволяет улучшить функциональное состояние и здоровье студенток, будущих врачей.

**Библиографический список**

1. Антонова Л.В. Фитнес и ваше здоровье. – М.: Вече, 2008. 192 с.
2. Апанасенко Г.Л. Диагностика индивидуального здоровья // Валеология. – 2002. – №3. – С. 17–19.
3. Стародубцева И.В, Завьялова Т.П. Познавательные процессы: от теории к практике физического воспитания: учеб.пособие. – Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2007. – 112 с.

## ОЦЕНКА ТИПА РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У ЮНЫХ ФУТБОЛИСТОВ

Актуальность. Адаптация организма к воздействию факторов окружающей среды, в том числе и физическим нагрузкам, в значительной мере связана с реакциями сердечно-сосудистой системы и ее регуляторных механизмов. Организм спортсмена по целому ряду признаков можно считать адаптированной моделью организма к физическим нагрузкам. Ритм сердечных сокращений регулируется через симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы, который реагирует на любые стрессорные воздействия, а спортивная деятельность и является таким возмущающим воздействием. Постулируется, что не только при нагрузке, но и в условиях покоя напряжение регуляторных систем может быть высоким, если человек не имеет достаточных функциональных резервов. Это выражается, в частности, в нестабильности сердечного ритма, характерной для повышенного тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. В настоящее время для оценки функциональных резервов организма и особенностей регуляции в спортивной медицине и клинической практике активно используется методика изучения variability сердечного ритма сердца (ВСР) [1].

Анализ ВСР представляет собой более глубокое изучение процессов регуляции сердечно-сосудистой системы (ССС). Исследование ВСР применяют в спортивной практике для оценки текущего функционального состояния и адаптационного потенциала организма, раннего выявления дезадаптации и состояния перетренированности, осуществления срочного контроля над процессом физической тренировки с целью его оптимизации.

Анализ variability ритма сердца основан на оценке различий длительности сердечных сокращений и является доступным, простым, не инвазивным и информативным методом исследования влияния вегетативной регуляции сердечного ритма у спортсменов [2].

### Организация и методы исследования

Было обследовано 26 юных футболистов – участников соревнований различного уровня (городских, областных, российских). Воспитанники МБУ ДОД ДЮСШ «Академия футбола», средний возраст спортсменов составил  $15,25 \pm 0,10$  лет. Обследование проводилось в два этапа до начала соревновательного периода в апреле и после его завершения в октябре 2013 года, на базе лаборатории кафедры спортивной медицины и физической реабилитации УралГУФК.

Регистрировался ЭКГ-сигнал в положении лежа на спине во втором стандартном отведении. Продолжительность записи составляла 5 минут. У каждого исследуемого футболиста проводили анализ двух повторных записей по 5 минут для подтверждения состояния стационарности регистрируемого процесса. Обработка кардиоинтервалограмм и анализ variability сердечного ритма проводился с помощью аппарата «Варикард 2.5.1». Перед началом записи ВСР исследуемый находился в покое в положении лежа с приподнятым изголовьем в течение 5–10 минут. Исследование ВСР проводилось через 1,5 часа после тренировочного занятия, в лаборатории, в которой поддерживалась постоянная температура  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В момент исследования были устранены все помехи, приводящие к эмоциональному возбуждению, не разговаривали с исследуемым и посторонними, исключали телефонные звонки и появление в

кабинете других лиц. При записи ВСП следили за исследуемым не делал глубоких вдохов и выдохов, не кашлял, не сглатывал слюну [3].

Параметры variability сердечного ритма регистрировались в течение 5 минут в исходном положении лежа, затем следовала переходная минута, в течение которой была смена положения спортсмена с горизонтального на вертикальное. После завершения переходной минуты также в течение 5 минут регистрировались параметры variability сердечного ритма. При анализе ВСП осуществлялся индивидуальный подход к оценке типологических особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма. Экспресс оценка преобладающего типа вегетативной регуляции проводилась по показателям SI (стресс-индекс) и VLF (мощность очень низкочастотной составляющей спектра).

Умеренному преобладанию центральной регуляции (1 тип) соответствовали значения SI > 100 усл.ед., VLF > 240 мс<sup>2</sup>, малые значения R-R, MxDMn, MxRMn кардиоритма, RMSSD, SDNN, pNN50. Большие значения AMO50, AMO7.8, SI. Умеренно низкие величины D и TP, преобладание LF-волн над HF, VLF, ULF-волнами в спектре. Относительное содержание VLF % и ULF% по сравнению с другими группами высокое. Характерный тип спектра – LF>HF>VLF>ULF.

Выраженному преобладанию центральной регуляции (2тип) – SI > 100 усл.ед., VLF < 240 мс<sup>2</sup>; еще более малые значения R-R, MxDMn, MxRMn, RMSSD, SDNN, pNN50%, CV и D. малая суммарная площадь спектра (TP). Большие значения AMO50, AMO7.8, SI. Низкие абсолютные значения волновой структуры спектра и особенно VLF по сравнению с первой группой [6]. Умеренному преобладанию автономной регуляции (3 тип) – SI >70 VLF > 240 мс<sup>2</sup>; умеренно увеличены показатели R-R, MxDMn, RMSSD, pNN50%, SDNN, CV, D. Малые значения SI, AMO50, AMO7.8.умеренно высокие абсолютные значения TP, HF, LF. Умеренное преобладание HF% над LF% волнами. Характерные типы спектров – HF >LF >VLF >ULF, HF> LF> ULF >VLF.

Выраженному преобладанию автономной регуляции (4 тип) – SI > 25 VLF > 240 мс<sup>2</sup>, TP > 8000 мс<sup>2</sup>. выраженное увеличение R-R, MxDMn, MxRMn – кардиоинтервалов. Очень большие значения RMSSD, pNN50%, SDNN, CV, D. Очень малые значения LF/HF, IC AMO50, CCO, SI, большие значения TP, HF,LF,VLF,ULF волн [8, 10].

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований представлены в табл. 1.

Таблица 1

### Динамика типа регуляции сердечного ритма юных футболистов

Группа\ Период исследования	I тип	II тип	III тип	IV тип	II–III тип	III–IV тип
До сезона	1 (3,8%)	5 (19,2%)	10(38,4%)	2 (7,6%)	2 (7,6%)	6 (23%)
После сезона	1 (3,8%)	4 (15,3%)	10(38,4%)	8 (30,7%)	3 (11,5%)	0

Как видно из таблицы 1 до начала и после соревновательного сезона спортсмены с I типом составляли 3,8%, что говорит об умеренном преобладании симпатической и центральной регуляции сердечного ритма, сниженной активности автономного контура регуляции и умеренном напряжении регуляторных систем. Количество футболистов со II типом уменьшилось с 19,2% до 15,3% выраженное преобладание симпатической регуляции сердечного ритма. Резкое увеличение активности центральной регуляции над автономной. Сниженное функциональное состояние регуляторных систем. Состояние вегетативной дисфункции, выражает состояние утомления, перетренированности. Показатели III типа умеренного преоб-

ладания центральной регуляции, характеризующие оптимальное состояние регуляторных систем организма составили 38,4% до и после сезона. В IV тип регуляции наблюдается увеличение с 7,6 до 30,7%, что может свидетельствовать о наступлении перетренированности.

При определении типа вегетативной регуляции встречались и переходные состояния из одного в другое, когда показатели ВСР не соответствовали ни одному из типов регуляции. Переходные состояния между II–III типа увеличились с 7,6% до 11,5%, а III–IV тип в апреле месяце составил 23%, в октябре месяце не выявлен. Эти состояния возникают у спортсменов при утомлении, чувстве голода, психоэмоциональном напряжении и др.

Заключение. Результаты проведенных динамических исследований ВСР у одних и тех же спортсменов позволяют иметь представление об индивидуальном «портрете» вегетативной регуляции и ее изменениях, что открывает новые возможности для управления тренировочным процессом, раннего прогнозирования перетренированности, перенапряжения и донологических состояний.

### Библиографический список

1. Андропова Л.Б. Особенности вариабельности сердечного ритма у детей, занимающихся хоккеем / Л.Б. Андропова А.Н. Лобов, С.В. Голубович // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2009 . – №11. – С.28–32.
2. Белова Е.Л. Адаптация к условиям ортостатической пробы у юных спортсменов в зависимости от особенностей тренировочного процесса // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2008 . – №3 . – С.21–24.
3. Бутова О.А. Спектральный анализ вариабельности сердечного ритма спортсменов-профессионалов динамических видов спорта / О.А. Бутова С.В. Масалов А.Э. Табулов // Вестник восстановительной медицины. – 2008. – №6 . – С.86–89.
4. Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение // Тез. докл. IV всерос. симп. / Отв. ред. Н.И. Шлык Р. М. Баевский: УдГУ. Ижевск, 2008. – С. 40–45, 63–68.
5. Динамические исследования вариабельности сердечного ритма и дисперсионного картирования ЭКГ у спортсменов с разными преобладающими типами регуляции / Н.И. Шлык Е.Н. Сапожникова, Т.Г. Кириллова, Л.А. Калинина // Вестник Уральского государственного университета физической культуры. Сер. Естеств. науки. – Челябинск. – 2012 . – №1(5) . – С.20–26.
6. Михайлов В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов // Ивановская ГМА. – Иваново: ИГМА, 2002. – 288 с.
7. Типологические особенности функционального состояния регуляторных систем у школьников и юных спортсменов (по данным анализа вариабельности сердечного ритма) / Н.И. Шлык, Е.Н. Сапожникова, Т.Г. Кириллова, В.Г. Семенов // Физиология человека. – 2009 Т.35, №6.
8. Поварещенкова Ю.А. Динамические исследования вариабельности сердечного ритма у игроков в пляжный волейбол при подготовке к ответственным стартам / Ю.А. Поварещенкова, А.А. Козлов // Ученые записки ун-та имени П. Ф. Лесгафта. – 2013 . – №11. – С.128–134.
9. Шлык Н.И. Специфика ортостатической реакции у спортсменов с разными преобладающими типами вегетативной регуляции по данным анализа вариабельности сердечного ритма / Н.И. Шлык // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. – 2011. – №1–2. – С.13–25.
10. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / И.Н. Шлык УдГУ. – Ижевск: Удмурт.ун-т, 2009. – 255 с.

## ОСОБЕННОСТИ СТАТОКИНЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ У СПОРТМЕНОВ С РАЗЛИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТЬЮ НАГРУЗОК

Результативность спортивной деятельности в значительной степени определяется способностью экономично и с большим рабочим эффектом удерживать определенные позы, изменять их, добиваясь гармонии в движениях. В последнее время наблюдается увеличение числа исследований, проведенных для изучения параметров равновесия у спортсменов [1, 3–8]. При занятиях различными видами спорта, где предъявляются высокие требования к системам регуляции движений отдельными частями тела и всем телом, наблюдается повышение устойчивости вертикальной позы [9]. По данным некоторых ученых [2] уровень функционирования системы управления движениями спортсменов позволяет определить общие и индивидуальные особенности показателей, определяющих успешности выполнения спортсменами различных технических элементов действий. Считается, что развитие функции равновесия должно возрастать с увеличением времени тренировочного обучения, а также, что показатели равновесия улучшаются с увеличением времени занятий спортом, их изменение взаимосвязано с повышением технического мастерства спортсмена [7]. В то же время, указанные исследователи полагают, что в каждом виде спорта существуют определенные специфические структуры развития равновесия.

Цель исследования: оценка особенностей статокинетической устойчивости при адаптации к физическим нагрузкам различной направленности.

Материал и методы исследования. В исследованиях принимали участие спортсмены, занимающиеся борьбой, циклическими и игровыми видами спорта в возрасте 18–26 лет, стаж тренировок более 5 лет (по  $n=25$ ). Оценка функционального состояния центральной нервной системы проводилась с помощью прибора ОКБ «Ритм» «Стабилан 01-2», состояла из 3-х функциональных проб (ФП) по 30 секунд: пробы с открытыми и закрытыми глазами (ПОГ, ПЗГ), проба «Мишень» (ПМ).

Результаты исследования и их обсуждение. Мы анализировали данные стабилотографических показателей по результатам трех пробы рассматривали изменения значений каждого показателя в зависимости от специализации спортсменов и пробы (табл. 1–3).

Показатель «Смещение в плоскости» возрастал при проведении проб с закрытыми глазами, что позволяет говорить об относительно большем мышечном тонусе спортсменов сложнокоординационных видов спорта (борцов и игровиков). При исследовании показателя «Разброс по фронтالي» во всех пробах меньшая величина показателей выявлена у спортсменов 1-й и 3-й групп: при пробе с открытыми глазами – на 51,3% и 48,3%, при пробе с закрытыми глазами – на 42% и 37,2%, при пробе «Мишень» – на 28,2% и 12,38% соответственно (различия на уровне тенденций).



**Стабилографические показатели борцов при пробах «Открытые глаза»,  
«Закрытые глаза» и «Мишень»(M±m)**

Показатель	Открытые глаза	Закрытые глаза	Мишень
Смещение по фронтالي, мм	-1,79±1,21	-1,91±1,58	-0,85±0,51
Смещение по сагиттали, мм	0,93±1,49	-1,55±1,29	0,75±0,45
Разброс по фронтали, мм	1,27±0,16	1,92±0,29	1,45±0,25
Разброс по сагиттали, мм	2,29±0,17	3,04±0,25	2,55±0,17
Средняя скорость перемещения ЦД, мм/сек	7,45±0,50	10,18±1,20	11,00±1,72
Скорость изменения площади статокинезигр., кв.мм/сек	5,06±0,65	10,31±1,99	9,09±2,48
Площадь эллипса, кв.мм	40,84±6,15	83,74±16,37	55,79±12,50
Индекс скорости	4,64±0,32	6,36±0,75	6,91±1,12
Оценка движения	65,93±4,55	64,09±4,24	84,69±7,43
Качество функции равновесия, %	86,38±2,48	78,32±4,50	74,98±6,14
Нормированная площадь векторограммы, кв. мм/с	0,15±0,02	0,26±0,06	0,37±0,12
Коэф-т резкого изм. напр. движения, %	18,07±1,71	15,58±1,75	19,05±1,93
Средняя линейная скорость, мм/сек	7,46±0,50	10,19±1,21	11,02±1,73

По сравнению с фоновым исследованием при пробе с закрытыми глазами показатели увеличились на 51,2% в 1-й гр., 26,8% во 2-й гр. и на 54,1%, а при пробе «Мишень» увеличились на 14,2% в 1-й гр. и 31,1% в 3-е гр., а во 2-й группе данный показатель снизился на 22,6%. При исследовании показателя «Разброс по сагиттали» относительно меньшая величина показателей выявлена также у спортсменов 1-й и 3-й групп, но различия не носили достоверного характера. Исключение составила проба с закрытыми глазами: в 1-й гр. значения оказались ниже на 47%, а в 3-й гр. на 39,8% по сравнению с показателями группы 2, сохранялась тенденция увеличения показателя при пробе «Закрытые глаза» для всех групп. Следовательно, можно говорить об относительном снижении устойчивости спортсменов циклических видов в сагиттальной и фронтальной плоскостях при проведении функциональных проб.

Для всех групп было характерно увеличение значений показателя «Средняя скорость перемещения ЦД» при функциональных пробах по сравнению с исходной: при пробе «Закрытые глаза» на 36,64%, 98,1% и 65,4% и при пробе «Мишень» на 47,65%, 26,65% и 38,05% для 1-й, 2-й и 3-й гр. соответственно. Эти результаты указывают на значительно ухудшение показателя у спортсменов циклических видов (на 67,8% по сравнению с группой борцов и 58,1% с игровиками) при второй пробе, где имеется зрительная депривация. Мы полагаем, что большая скорость говорит об активных процессах поддержания вертикальной позы, связанных со снижением функции одной или нескольких систем организма у спортсменов циклических видов.

Значимых достоверных межгрупповых различий показателя «Индекс скорости» нами не выявлено, за исключением пробы с закрытыми глазами: сохранялась тенденция снижения значений показателя для группы циклических, также отмечается увеличение значений при пробах с закрытыми глазами и «Мишень». Увеличение показателя «Скорость изменения площади статокинезиограммы» означает уменьшение устойчивости: установлено резкое увеличение показателя в пробе с закрытыми глазами у спортсменов циклических видов (на 184,2% по сравнению с группой борцов и 142,1% с игровиками,  $p < 0,001$ ).

При фоновой пробе с открытыми глазами определены значимые меж-групповые различия показателя «Площадь эллипса»: в 1-й гр. – самые низкие значения, в группе 3 они выше на 23,4%, а во 2-ой группе – более чем 2,3 раза ( $p < 0,01$ ). При пробе «Закрытые глаза» показатель достоверно снизился (в 2 раза,  $p < 0,01$ ) в группе борцов, в 1,7 раза у спортсменов циклических видов, и у спортсменов-игровиков – в 0,8 раза. При пробе «Мишень» мы отмечаем разнонаправленные изменения – увеличение показателя на 36,6% и на 18,7% в 1-й и 3-й группах соответственно и снижение во 2-й гр. на 16,2%, что отражает более высокую степень устойчивости у спортсменов сложно-координационных видов спорта и низкий уровень СКУ у спортсменов циклических видов. В то же время, они имели улучшение показателей в пробе «Мишень», что отражает способность координировать положение тела при работе зрительного анализатора.

Таблица 2

**Стабилографические показатели у спортсменов циклических видов при пробах «Открытые глаза», «Закрытые глаза» и «Мишень» ( $M \pm m$ )**

Показатель	Открытые глаза	Закрытые глаза	Мишень
Смещение по фронтالي, мм	0,00±1,32	0,47±1,33	-0,64±0,76
Смещение по сагиттали, мм	3,73±0,93	6,95±1,98	0,69±0,25
Разброс по фронтали, мм	2,61±0,45	3,31±0,36	2,02±0,23
Разброс по сагиттали, мм	2,90±0,63	5,73±0,20	2,89±0,36
Средняя скорость перемещения ЦД, мм/сек	8,62±0,72	17,08±2,41	11,09±1,52
Скорость изменения площади статокинезигр., кв.мм/сек	9,38±1,30	29,30±3,75	10,65±2,41
Площадь эллипса, кв.мм	97,35±13,37	265,35±32,21	81,60±12,30
Индекс скорости	5,45±0,49	10,76±1,56	7,05±1,03
Оценка движения	51,61±7,39	58,93±7,19	72,61±10,06
Качество функции равновесия, %	83,33±2,31	53,78±7,60	74,73±5,25
Нормированная площадь векторограммы, кв.мм/с	0,13±0,03	0,50±0,15	0,23±0,06
Коэф-т резкого изм. напр. движения, %	7,44±0,87	6,64±0,66	7,07±0,87
Средняя линейная скорость, мм/сек	8,63±0,72	17,10±2,42	11,10±1,53

Показатель «Оценка движения» – выявлены следующие особенности: значения в группах циклических и игровых видов были наименьшими при пробе с открытыми глазами и «Мишень», не имели достоверно значимых различий. Так, у группы борцов при пробе с открытыми глазами показатель оказался больше на 27,7%, а при пробе «Мишень» – на 17,5%. При пробе с закрытыми глазами наименьшие значения отмечались у спортсменов циклических видов, что характеризует более высокий уровень СКУ у игровых видов как при обычных условиях, так и при выключении зрительного анализатора.

Таблица 3

**Стабилографические показатели у спортсменов игровых видов при пробах «Открытые глаза», «Закрытые глаза» и «Мишень» ( $M \pm m$ )**

Показатель	Открытые глаза	Закрытые глаза	Мишень
Смещение по фронтали, мм	-0,37±0,60	-2,70±4,07	-0,09±0,16
Смещение по сагиттали, мм	-1,33±2,08	3,34±2,55	-0,33±0,30
Разброс по фронтали, мм	1,35±0,37	2,08±0,47	1,77±0,08
Разброс по сагиттали, мм	2,67±0,69	3,45±0,86	2,34±0,26
Средняя скорость перемещения ЦД, мм/сек	6,53±0,62	10,80±0,56	9,08±0,45

Показатель	Открытые глаза	Закрытые глаза	Мишень
Скорость изменения площади статокинезигр., кв.мм/сек	6,30±3,04	12,10±1,40	8,07±1,11
Площадь эллипса, кв.мм	50,40±10,01	90,70±13,99	59,83±7,45
Индекс скорости	4,09±0,44	6,77±0,43	5,77±0,29
Оценка движения	52,63±8,02	65,16±12,32	72,07±6,31
Качество функции равновесия, %	90,68±1,71	75,65±1,54	82,28±1,79
Нормированная площадь векторограммы, кв.мм/с	0,10±0,03	0,24±0,06	0,19±0,05
Козф-т резкого изм. напр. движения, %	11,99±3,28	10,39±1,83	11,25±2,94
Средняя линейная скорость, мм/сек	6,54±0,62	10,81±0,56	9,09±0,45

Одним из важнейших показателей группы векторных показателей является «Качество функции равновесия» (КФР). Нами выявлено, что его величина была наименьшей у спортсменов циклических видов. При функциональных пробах показатель имел тенденцию к снижению у всех спортсменов. Наименьшие значения КФР при пробе с закрытыми глазами определены у спортсменов циклических видов (у борцов значения оказались выше на 45,7%, и у игровиков – на 40,6%,  $p < 0,05$ ). При пробе с закрытыми глазами наименьшими оказались результаты в 1-й и 3-й группе, у спортсменов циклических видов результаты в 2 раза ниже. При пробе «Мишень» исключение составила группа борцов, у которых данный показатель увеличился. По сравнению с группой игровиков при пробе «Мишень» показатель увеличился у борцов на 94,7%.

Коэффициент резкого изменения направления движения был выше в 2,4 раза в 1-й группе и в 1,6 раза в 3-й группе по сравнению с данными 2-й группы, что говорит о менее выраженном напряжении мышечной системы в поддержании СКУ у этих спортсменов. В то же время у спортсменов всех групп мы при проведении функциональных проб показатель имел тенденцию к снижению, что дает нам возможность заключить о способности минимизировать энергоёмкость процесса поддержания равновесия.

Показатель «Средняя линейная скорость» не имел значимых достоверных межгрупповых различий при проведении проб с открытыми глазами и «Мишень», но возрстал при проведении проб с закрытыми глазами: в 1-й группе на 36,6%, во 2-й – практически в 2 раза, и в 3-й – на 65,3% и «Мишень» – в 1-й группе на 47,7%, во 2-й – на 28,6%, и в 3-й – на 39%.

Заключение. В результате анализа стабилографических показателей выявлено, что ортостатическая устойчивость выше у спортсменов-игровиков, у борцов снижение показателей связано с выключением зрительного анализатора, что «продливалось» и на пробу «Мишень». Для представителей циклических видов наиболее сложно сохранять СКУ при пробе с «выключением» зрительного анализатора. Несомненно, это связано с особенностями адаптации спортсменов к различным видам деятельности, то есть, со спецификой спортивной специализации. Полученные результаты позволяют разработать «модельные» характеристики СКУ для различных видов спорта в целях оценки эффективности учебно-тренировочного процесса и проводимых коррекционно-восстановительных мероприятий.

#### Библиографический список

1. Быков Е.В. Функциональное состояние спортсменов с различными показателями качества функции равновесия / Е.В. Быков, М.М. Кузиков, Н.Г. Зинурова, К.Г. Денисов // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». – 2012. – Вып. 31. – №21 (280). – С. 22–25.

2. Степанов А.Д. Влияние координационных способностей на технико–тактическую подготовленность высококвалифицированных хоккеистов / А.Д. Степанов, А.М. Овечкин, Д.Р. Черенков, М.П. Шестаков // Известия ЮФУ. Технические науки. Тематический выпуск «Перспективы медицинского приборостроения». – 2009. – №9. – С. 203–206.
3. Bressel E. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes / E. Bressel, J.C. Yonker, J. Kras, E.M. Heath // Journal of Athletic Training. – 2007. – P. 42:42–46.
4. Hrysonmallis C. Balance ability and athletic performance / C. Hrysonmallis // Sports Medicine. – 2011. – 41(3):221–233.
5. Matsuda S. Center of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports / S. Matsuda, S. Demura, H. Masaobu // Journal of Sports Sciences. 2008. 26(7):775–779.
6. Paillard T. Are there differences in postural regulation according to the level of competition in judoists? / T. Paillard, S. Costes, C. Lafont, P. Dupui // Br. J. Sports Med. 2002. 36:304–305.
7. Paillard T. Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition / T. Paillard, F. Noe, T. Riviere et al. // J. Athl. Train. 2006. 41(2):172–176.
8. Sirmen B. The comparison of static balance and postural sway of waterpolo players, karate athletes and sedentary people / B. Sirmen, O. Atilgan, S. Uzun et al. // 50th ICHPER-SD Anniversary World Congress Japan. 2008.
9. Vuillerme N. Attentional demand for regulating postural sway: The effect of expertise in gymnastics / N. Vuillerme, V. Nougier // Brain Research Bulletin. 2004. 63:161–165.

Андрощук Д.И., Байгужин П.А.  
г. Челябинск, Россия  
sdwz@yandex.ru

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПОВЫШЕНИЮ АДАПТИВНОСТИ ОРГАНИЗМА К ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКЕ ПУТЕМ ИНГИБИРОВАНИЯ GDF-8**

GDF-8 (миостатин) это фактор лимитирующий рост и дифференцировку миоцитов. Он является секретлируемым белком и принадлежит к надсемейству трансформирующего фактора роста бета (TGF- $\beta$ ) (Carnac G., 2006; Joulia-Ekaza D., 2007). Основная физиологическая функция миостатина заключается в ингибировании дифференциации мышц и роста в процессе миогенеза (Kingsley, D.M., 1994).

Подобно TGF- $\beta$ , GDF-8 человека синтезируется в виде белка-предшественника размером 375 аминокислот, образующий гомодимер. Во время процессинга аминоконцевой пропептид отщепляется при Arg-266, формируясь в т.н. «ассоциированный с латентностью пептид» (LAP) и может оставаться нековалентно связанным с гомодимером. В данном случае гомодимер является неактивным (Miyazono 1988; Wakefield 1988; Brown 1990; Thies 2001). Комплекс зрелого GDF-8 с пропептидом называют «малым латентным комплексом» (Gentry 1990; Massague 1990; Derynck, 1995).

Животные, имеющие мутацию по гену миостатина, в результате которой секреция GDF-8 ингибирована, имеют значительно большую мышечную массу. Известно, что целенаправленное разрушение гена миостатина у мышей ведет к резкому росту скелетно-мышечной массы (McPherron, 1997). В то время как, системная избыточная экспрессия гена миостатина приводит к синдрому истощения, который характеризуется значительным снижением мышечной

массы у взрослых животных. Установлено, что миостатин ингибирует активацию сателлитных клеток, стволовых клеток – основной скелетной мускулатуры (McCroskery S., 2003).

Случаи мутаций, приводящих к ингибированию миостатина, так же наблюдались и у человека, и показывали значительное увеличение мышечной силы и массы.

Наблюдаемые результаты исследований GDF-8 позволяют утверждать, что ингибирование данного фактора, приводит к повышению адаптивных возможностей организма человека и животных к физической нагрузке, за счет увеличения мышечной массы и силовых характеристик. Кроме того, ингибирование GDF-8 стимулирует гиперплазию за счет активации сателлитных клеток.

Ген, кодирующий миостатин (MSTN) был обнаружен в 1997 году генетиком доктором McPherron, также было обнаружено, что кодон гена MNST состоит из трех экзонов. Таким образом, установлена возможность ингибирования миостатина с помощью технологии пропуск-экзона, в основе которой – нарушение копирования гена средствами пропуска центрального экзона, в результате чего ген инактивируется и GDF-8 не секретируется. Искусственную мутацию отключающую ген называют нокаутной. Исследователями воспроизведены мутантные мыши, у которых инактивирован MSTN – миостатиновые «нокаут» мыши (MightyMouse). Последние характеризуются мышечной массой, более чем в два раза превосходящих животных контрольной группы (McPherron A.C., 1997) (Dschietzig T.B., 2014).

Другой способ ингибирования миостатина возможен с применением неспецифичных факторов. В частности, С.С. Шишкиным (2004) показано использование инсулиноподобного фактора роста-1 и соматотропин как антагонистов миостатина (Шишкин С.С., 2004). Следует отметить, что в силовом спорте инсулиноподобный фактор роста-1 находят свое применение уже более 20 лет, а соматотропин является одним из трех анаболических факторов наряду с тестостероном и инсулином.

Опыты на животных показывают, что однократное внутримышечное введение мышам адено-связанного вируса (AAV), кодирующего миостатин – фоллистатин, приводит к длительному (более 2 лет) росту величины и силы мышц здоровых животных, а у дистрофичных мышей мышечная патология регрессируется. Показано, что при инъекции AAV1-FS мышам в возрасте 210 дней мышечная сила возрастала через 60 дней после введения препарата, и это увеличение сохранялось в течение 560 дней (Kota J., 2009).

Недостатком использования фоллистатина в качестве ингибитора миостатина является неспецифичность его эффекта, т.к. он также блокирует и действие активированных, которые регулируют рост и дифференциацию всех типов клеток, включая клетки половых желез, питуитарной железы и скелетных мышц. В качестве альтернативы комплекса AAV1-FS-фоллистатин, разработан ингибитор миостатина FS I-I – производный от фоллистатина и специфичный миостатину. Трансгенные мыши, экспрессирующие этот пептид, обладали увеличенной массой и силой мышц (Tsuchida K., 2008).

В современной литературе описан препарат MYO-029, содержащий рекомбинантные антитела, которые связываются с миостатином и тем самым блокируют его действие. Доказана клиническая безопасность и переносимость в тестах с различной дозировкой (Wagner K.R.).

Перспективным научным направлением является разработка и испытание элементов рецепторов ACVR2B как антагонистов миостатина. ACVR2B представляет собой белковый раствор, молекулярные элементы которого имеют участок, схожий с активным центром рецептора и связываются со свободным миостатином, блокируя его способность активировать рецепторы. Апробация различных доз ACVR2B на 49 мышах выявила мышечный прирост

после четырех недель применения препарата. Максимальные показатели прироста мышечной массы (до 61% по сравнению с исходной) были достигнуты при двух инъекциях в неделю, в дозировке 50 мг на килограмм массы тела (Carpenter, S.R. 2009).

В работе Сары Андерсон с соавторами (2008) установлено, что проформа миостатина (ПМс), находящаяся вне клеток преобладает в мышечной ткани, где он может расщепляться фуриновыми протеазами. Латентные белки, связывающие трансформирующий ростовой фактор- $\beta$  присоединяются с ПМс. Один из этих белков – ЛТВР-3 – лимитирует Мс-сигнализацию за счет секвестирования ПМс во внеклеточном матриксе, что инициирует эктопическую экспрессию ЛТВР-3 и способствует увеличению мышечных волокон (AndersonSarah, 2008).

Современным препаратом, действие которого направлено на построение мышц и увеличение их силы, является белок ACE-031. В тоже время этот белок препятствует передаче сигналов через рецепторы поверхности клетки, несущие «ативин рецепторы типа ПВ (ActRIIВ)». ACE-031 – это человеческий, рекомбинантный белок слияния, который вырабатывается путем присоединения части человеческого рецептора ActRIIВ к части человеческого антитела. Это соединение приводит к свободной циркуляции, а «обманная версия» ActRIIВ удаляет белки, такие как GDF-8 (миостатин), который ограничивает рост и регенерацию мышц. Исследования ACE-031 показывают, что блокирование сигналов через ActRIIВ может послужить мощным средством для наращивания мышечной массы и улучшения их физической функции. При исследовании ряда мышечных заболеваний (включая мышечную дистрофию) у животных, амиотрофический боковой склероз и потеря мышечной массы связаны с кортикостероидной терапией, потерей андрогена или возрастными изменениями, а ACE-031 способен увеличить мышечную массу, силу и улучшить физическую функцию мышц (Kenneth M., 2013).

Все рассмотренные нами подходы имеют свои специфические особенности, позволяющие повысить адаптивность организма к физической нагрузке.

### **Библиографический список**

1. Шишкин С.С. Влияние миостатина и некоторых ростовых факторов на культивируемые клетки человека / С.С. Шишкин, Т.Б. Крохина, В.С. Ахунов [и др.] // Прикладная биохимия и микробиология. – 2004. – №6. – С. 630–633.
2. Anderson S.B. Identification of a novel pool of extracellular pro-myostatin in skeletal muscle / S.B. Anderson, A.L. Goldberg, M. Whitman // J. Biol. Chem. – 2008. – №11. – P. 7027–7035.
3. Brown P. Physicochemical activation of recombinant latent transforming growth factor-betas 1, 2, and 3 / P. Brown, L. Wakefield, A. Levinson [et all] // Growth Factors. – 1990. – №3. – P. 35–43.
4. Carpenter S.R. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment / S.R. Carpenter, H.A. Mooney, J. Agard [et all] // Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. – 2009. – №106 (5). – P. 1305–1312.
5. Derynck R. Human transforming growth factor-beta complementary DNA sequence and expression in normal and transformed cells / R. Derynck [et all] // Nature. – 1995. – №316. – P. 701–705.
6. Dschietzig T.B. Myostatin - From the Mighty Mouse to cardiovascular disease and cachexia // ClinChimActa. – 2014. – № 27 (433). – P. 216–224.
7. Gentry L. Structural characterization of the latent complex between transforming growth factor beta 1 and beta 1-latency-associated peptide / L. Gentry G. McMahon, J. Dignam [et all] // Biochemistry. – 1990. – №29. – P. 6851–6857.

8. Gonzalez-Cadavid N.F. Organization of the human myostatin gene and expression in healthy men and HIV-infected men with muscle wasting / N.F. Gonzalez-Cadavid, W.E. Taylor, K. Yarasheski [et all] // Proc. Natl. Acad. Sci. – 1998. – №95 (25). – P. 14938–14943.
9. Joulia-Ekaza D. The myostatin gene: physiology and pharmacological relevance / D. Joulia-Ekaza, G. Cabello // Curr. Opin. Pharmacol. – 2007. – №7 (3). – P. 310–315.
10. Kenneth M. A single ascending-dose study of muscle regulator ace-031 in healthy volunteers / M. Kenneth M.D. Attie, G. Niels [et all] // Muscle & Nerve. – 2013. – №47 (3). – P. 416–423.
11. Kingsley D.M. The TGF-beta superfamily: new members, new receptors, and new genetic tests of function in different organisms / D.M. Kingsley [et all] // Genes Dev. – 1994. – №8. – P.133–146.
12. Kota J. Follistatin gene delivery enhances muscle growth and strength in nonhuman primates / J. Kota, C.R. Handy, A.M. Haidet [et all] // SciTransl Med. –2009. – №1 (6). – P. 6–15.
13. Massague J. Transforming growth factor-B family // Ann. Rev. Cell Biol. – 1990. – №12. – P. 597–641.
14. McCroskery S. Myostatin negatively regulates satellite cell activation and self-renewal / S. McCroskery, M. Thomas, L. Maxwell [et all] // Cell Biol. – 2003. – №162. – P. 1135–1147.
15. McPherron A.C. Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF- $\beta$  superfamily member / A.C. McPherron, A.M. Lawler, S.J. Lee [et all] // Nature. – 1997. – №387. – P. 83–90.
16. Miyazono K. Latent high molecular weight complex of transforming growth factor beta 1. Purification from human platelets and structural characterization / K Miyazono, U Hellman, C Wernstedt [et all] // J. Biol. Chem. – 1988. – №263. – P. 6407–6415.
17. Thies R.S. GDF-8 peptide binds to GDF-8 and antagonizes biological activity by inhibiting GDF-8 receptor binding / R.S. Thieset, T. Chen, M.V. Davies [et all]. // Growth Factors. – 2001. – №18. – P. 251–259.
18. Tsuchida K. Targeting myostatin for therapies against muscle-wasting disorders // Curr Opin Drug DiscovDevel. – 2008. – №11 (4). – P. 487–494.
19. Wagner K.R. A phase I/II trial of MYO-029 in adult subjects with muscular dystrophy / K.R. Wagner, J.L. Fleckenstein, A.A. Amato [et all] // Ann Neurol. – 2008. – №63 (5). – P. 561–571.
20. Wakefield L.M. Latent transforming growth factor-beta from human platelets. A high molecular weight complex containing precursor sequences / L.M. Wakefield, D.M. Smith, K.C. Flanders [et all] // J. Biol. Chem. – 1988. – №263. – P.7646–7654.

# МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЗДОРОВЬЯ И БЕЗОПАСНОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Аксенова А.В., Макарова И.И., Шукаева И.Н., Аль-Дауд Д.Д.  
Россия, г. Тверь  
vso-tgma@yandex.ru

## АНАЛИЗ УРОВНЯ СОМАТИЧЕСКОГО ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ ТВЕРСКОГО МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО КОЛЛЕДЖА

Учение об адаптации, теория гомеостаза, теория функциональных систем и представления биологической кибернетики о системах управления в живом организме является основой современных представлений о здоровье (Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенева А.П., 2006, Агаджанян Н.А., Макарова И.И., 2014).

Здоровье – это общественное богатство, которое нуждается в постоянной заботе. Современные подходы к оценке «здоровья» базируются на основополагающих теоретических представлениях о единстве организма с окружающей средой (И.М. Сеченов, И.П. Павлов, И.В. Давыдовский и др.).

А.П. Авцын (1974) предложил термин «цена адаптации», который отражает результаты взаимодействия организма с окружающей средой с точки зрения теории адаптации. Если «цена адаптации» высока и превышает функциональные резервы адаптации, то возникает дизадаптация, или срыв адаптации (болезнь). Каждый человек должен заплатить свою цену за результат непрерывного процесса приспособления организма к условиям среды.

Адаптационные возможности каждого человека являются мерой его способности сохранять оптимум жизнедеятельности даже в неадекватных условиях среды (Агаджанян Н.А., Макарова И.И., 2014).

По мнению Г.Л. Апанасенко и Л.А. Поповой (2000) оценочные критерии здоровья следует искать в способности индивида осуществлять свои биологические и социальные функции. Это представление было конкретизировано Н.М. Амосовым (2002), который предложил определение «количества здоровья» и возможность его описания с помощью определенной модели.

Целью настоящего исследования явилась диагностика количества соматического здоровья студентов Тверского машиностроительного колледжа.

В задачи исследования входил расчет следующих индексов и коэффициентов:

- 1) росто-весового коэффициента (индекс Кетле) – грамм массы тела/см роста;
- 2) жизненного индекса – жизненная емкость легких в мл/1 кг массы тела;
- 3) силового индекса – сила мышц-сгибателей наиболее сильной кисти в кг в % к массе тела в кг;



4) «двойного произведения» – произведение частоты сердечных сокращений в покое на показатель величины систолического артериального давления, умноженное на 10-2. Двойное произведение оценивается специалистами как показатель, отражающий функциональные возможности организма, совершенство работы вегетативной нервной системы и позволяющий косвенно судить о потреблении кислорода при возрастающей физической нагрузке (Апанасенко Г.Л., Попова Л.А., 2000).

5) пробы Мартине-Кушелевского, которая позволяет судить о состоянии кардиореспираторной системы и восстановительных процесса в организме после физической нагрузке – 20 приседаний за 30 сек.

Материалы и методы. В обследовании принимали участие студенты машиностроительного колледжа (ТМашК) мужского пола в возрасте 18-19 лет (n=71), которые являются коренными жителями Тверской области, одной из самых территориально обширных в Европейской части страны (84,1 тыс.кв.км). Все юноши были проинформированы о предстоящем обследовании и нами получены их письменные согласия.

Диагностику количества соматического здоровья проводили с использованием тестовой системы Г.Л. Апанасенко (2000), которая объединяет антропометрические показатели, анализ состояния вегетативной системы по показателю «двойное произведение» и состояние гемодинамики (проба Мартине-Кушелевского).

По каждому индексу и пробе имеются диапазоны метрических величин показателей, оцениваемые количеством баллов, что позволяет судить о функциональном классе обследуемых.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с применением методов математической статистики с использованием программы Statistica-6.1. Для проверки параметров на нормальность распределения использовали критерий Шапиро-Уилка. Средние выборочные значения количественных признаков приведены в тексте в виде  $M \pm m$ , где  $M$  – среднее выборочное,  $m$  – стандартная ошибка среднего,  $SD$  – стандартное отклонение. При распределении значений в ряду, отличном от нормального, указывалась медиана ( $Me$ ), нижний ( $Q1$ ) и верхний ( $Q3$ ) квартили (Гельман В.Я., 2001).

Результаты исследования и обсуждение. При обследовании нами получены результаты, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Средние значения индексов и соответствующие баллы соматического здоровья юношей Тверского машиностроительного колледжа**

№ п/п	Индексы, ед.	Юноши (n=71)				
		M	SD	m	Me (Q1– Q3)	Баллы
1	Кетле, г/см	425,96	77,37	9,18	413,70 (380,00–453,00)	0
2	Жизненный, мл/кг	57,92	10,96	1,30	57,00 (52,00–64,40)	2
3	Силовой, %	63,98	15,43	1,83	65,00 (56,50–74,70)	1
4	«Двойное произведение», ед.	93,23	17,78	2,11	91,00 (81,00–101,40)	2
5	Мартине, сек	172,51	21,02	2,49	181,00 (180,00–181,00)	1
Сумма баллов						6

По среднегрупповым значениям индексов и проб определяли соответствующее значение количества соматического здоровья в баллах. Полученная сумма баллов оценки соматического здоровья соответствует ниже-среднему уровню. В группе обследуемых студентов 9,9% имели средний, 32,2% – ниже-средний и 54,9% – низкий уровень соматического здоровья. Выше-среднего и высокого уровня соматического здоровья у студентов не выявлено.

В исследовании А.Ф. Бармина и В.М. Крутиковой (2013) при обследовании студентов шести курсов Тверской государственной медицинской академии (ТГМА) были выявлены лица, имеющие высокий (от 6,3% до 7,5% на различных курсах) и выше-среднего (17,1–18,2%) уровни соматического здоровья. Количество студентов ТМашК с низким, ниже-среднего и средним уровнями в 2–3 раза больше, чем среди обследуемых ТГМА. Однако, в вышеуказанной работе не учитывался такой средовой фактор, как место рождения и факт проживания в определенной местности, что немаловажно для исследования особенностей формирования экологического портрета (Агаджанян Н.А., 1981) и оценки «цены адаптации» в условиях среды обитания. В нашем обследовании принимали участие только жители Тверской области. Более того, следует подчеркнуть наличие трех субпопуляций среди коренного населения Тверской области, отличающихся рядом морфо-функциональных и психологических особенностей (Агаджанян Н.А., Макарова И.И., 2001).

Полученные результаты требуют дальнейшего изучения соматического здоровья жителей Тверского региона с целью анализа региональных особенностей и использования данных для разработки программ по управлению формированием здоровья.

#### **Библиографический список**

1. Авцын А.П. Адаптация и дизадаптация с позиции патолога / А.П. Авцын // Клин. медицина. – 1974. – №5. – С.3–15.
2. Агаджанян Н.А. Критерии адаптации и экопортрет человека / Н.А. Агаджанян // Физиологические проблемы адаптации к гипоксии, гиподинамии и гипертермии. – М.:РУДН, 1981. – Т.1. – С. 19–27.
3. Агаджанян Н.А. Среда обитания и реактивность организма / Н.А. Агаджанян, И.И. Макарова. – Тверь, Факультет, 2001. – 186 с.
4. Агаджанян Н.А. Этнический аспект адаптационной физиологии и заболеваемости населения / Н.А. Агаджанян, И.И. Макарова // Экология человека. – 2014. – №3. – С.3–13
5. Агаджанян Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: РУДН, 2006. – 285 с.
6. Амосов Н.М. Энциклопедия Амосова. Алгоритмы здоровья / Н.М. Амосов. – М.: АСТ, 2002. – 221 с.
7. Апанасенко Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. – Ростов-на-Дону: Феникс, Киев: Здоровье, 2000. – 246 с.
8. Бармин А.Ф. Динамика и критерии оценки оздоровления в процессе учебы в вузе / А.Ф. Бармин, В.М. Крутикова // Методические аспекты преподавания вопросов профилактики заболеваний и формирования навыков здорового образа жизни: теория и практика. – 2013. – С.22–25
9. Гельман В.Я. Медицинская информатика: практикум / В.Я. Гельман. – СПб.: Питер, 2001. – 480 с.

**ЦЕЛЕВАЯ ПРОГРАММА ФОРМИРОВАНИЯ КУЛЬТУРЫ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА  
ЖИЗНИ – ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ ВСЕХ  
УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В УСЛОВИЯХ  
РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС II ПОКОЛЕНИЯ**

В настоящее время необходим новый взгляд на проблему формирования культуры здорового образа жизни. В условиях современного развития общества мы чаще всего говорим о здоровье учащихся, его формировании и поддержке с помощью различных регламентирующих эту деятельность документов. Решению большинства вопросов, касающихся сохранения здоровья подрастающего поколения, посвящён Указ Президента РФ от 01.06.2012 года «О национальной стратегии действий в интересах детей на 2012–2017 годы».

В известной «Национальной образовательной инициативе» среди приоритетов модернизации системы образования, выделен раздел «Сохранение и укрепление здоровья школьников». В Федеральном государственном стандарте впервые здоровье школьника было определено как одно из приоритетных направлений деятельности образовательного учреждения. В основную образовательную программу начального образования включён большой раздел, содержательным ядром которого является – «Программа формирования культуры здорового и безопасного образа жизни», регламентирующий, в целом, здоровьесберегающую деятельность образовательного учреждения [4].

На настоящий момент времени наряду с реализацией ФГОС НОО второго поколения, активно идёт подготовка по внедрению стандартов нового поколения основного общего образования. Подготовлена примерная основная образовательная программа образовательного учреждения основной школы, реализация которой планируется с 2015 года. В разделе 2.3. «Программа воспитания и социализации, обучающихся на ступени основного общего образования», красной линией прослеживается тенденция продолжающая формировать культуру здорового и безопасного образа жизни у учащихся основной школы [5].

Продолжающиеся перемены в современном обществе, а именно модернизация и реформирование системы образования, к сожалению, до сих пор не улучшили показатели здоровья участников образовательного процесса, а напротив, только усугубили эту ситуацию. Вышесказанное нами, находит своё подтверждение в статистических данных Росстата за 2013 год, статистических данных по Уральскому федеральному округу, и в частности по Челябинской области, в материалах 3-го всероссийского конгресса с международным участием по школьной и университетской медицине за 2012 год [6].

Реализация Стандартов второго поколения в общеобразовательных учреждениях предъявляет новые требования к подготовке современного специалиста, способного к формированию, сохранению и укреплению здоровья всех участников образовательного процесса, что в современной социо-культурной ситуации является одной из приоритетных задач системы образования. Её выполнение невозможно без осознанного признания приоритета здоровья всеми участниками образовательного процесса. На этапе реализации стандартов второго поколения 40% педагогов по данным НИИ ИСРОО не готовы в полной мере к реализации Программы.

В настоящее время в МОУ СОШ с. Бородиновка, Варненского района, Челябинской области складывается ситуация «старения» педагогического коллектива, в связи с недостаточным притоком молодых специалистов в школу, что находит отражение в статистических данных, 41% учителей входит в возрастной период от 49 до 56 лет. Старшей возрастной группе учителей физически и психологически очень сложно адаптироваться к новым переменам в образовании. Второй, немало важной причиной ухудшения показателей здоровья учителей является интенсификация профессионального труда при низком материальном и социальном статусе, что приводит к ограничению свободного времени, необходимого для простого восстановления сил и творческого развития, быстрому профессиональному выгоранию, преждевременному старению. Третьей и наиболее важной причиной является низкий уровень сформированности знаний о культуре здорового образа жизни у самих учителей. Учитель и ученик являются главными субъектами образовательного процесса и именно от здоровья учителя, от сформированности его знаний о культуре здорового образа жизни напрямую зависит и здоровье учащихся [3].

Анализ ситуации среди учащихся МОУ СОШ с. Бородиновка показал стремительное увеличение числа лиц с функциональными нарушениями, хроническими заболеваниями. Уже на этапе начальной школы выявлены заболевания органов пищеварения у 7% учащихся, миопия – 16%, нарушение осанки – 7%. За период обучения доля лиц с хроническими заболеваниями увеличивается. У учащихся основного звена наблюдается повышение артериального давления, нарушение эндокринной системы – 9%. Участились пограничные нервно-психические расстройства у учащихся школ – 2%. По данным Росстата в России большая часть детей, заканчивающих среднюю общеобразовательную школу, оказываютсяотягощёнными различными хроническими заболеваниями. По данным Минздравсоцразвития за 2011 год, за последние 5 лет наблюдалось ухудшение показателей здоровья учащихся на 16–32% и расстройства нервно-психических заболеваний [1].

На сегодняшний день наблюдается очень низкая познавательная подготовленность учащихся по основным отраслям знаний. Только 25% выпускников средних общеобразовательных школ отвечает в полной мере требованиям тех ВУЗов, в которые эти выпускники готовятся поступать. Анализ такой ситуации приводит нас к следующему выводу, что широкое внедрение педагогических технологий не всегда осуществляются на основе предварительных физиолого-гигиенических исследований. Достоинства педагогических инноваций часто связаны с чрезмерной учебной нагрузкой [7]. На этапе реформирования образовательной системы, наряду с социально-экономическими проблемами, экологическим неблагополучием страны и негативным влиянием школьных факторов, серьёзное влияние оказывает массовая безграмотность родителей в области сохранения здоровья детей в условиях семьи, как участников образовательного процесса.

Суммарная оценка ситуации на сегодняшний день позволяет выделить ключевые факторы, определяющие ухудшение здоровья всех участников образовательного процесса в образовательном учреждении:

- отсутствие осознанной потребности в здоровье и здоровом образе жизни у учащихся школы;
- чрезмерная учебная нагрузка;
- интенсификация профессиональной деятельности педагогического состава;
- отсутствие необходимых знаний по формированию культуры здорового образа жизни и охране здоровья у родителей учащихся как участников образовательного процесса.

- недостаточный уровень целевых оздоровительных программ в структуре программ развития образовательных учреждений и реализации их направленности на формирование культуры здорового образа жизни у всех субъектов образовательного процесса [2].

На этапе развития системы образования одним из негативных факторов выступает социальная отчуждённость современного российского общества, которая находит своё отражение и в системе образования, уходит в прошлое прежняя структура мотивации обучения. Именно в таких условиях социальной отчуждённости общества образование выступает в роли позитивного, стабилизирующего фактора, как система защиты общечеловеческой и национальной культуры, нравственности и духовности. Поэтому проблема здоровьесформирующего и здоровьесберегающего образования подрастающего поколения является комплексной проблемой обучения, воспитания и развития, решение которой в условиях реализации ФГОС второго поколения должно осуществляться на базе целостной, по-современному содержательной и технологичной системы «семья – школа – социальная среда».

В частности, в образовательные стандарты нового поколения включены следующие показатели здоровьесберегающей деятельности образовательных учреждений:

- заболеваемость учащихся
- физическое развитие учащихся;
- комплексная оценка состояния здоровья;
- здоровый образ жизни.

Таким образом, здоровье выпускников школы становится одним из важных показателей качества школьного образования.

Формирование не только у учащихся, но и у учителей, родителей ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих во многом зависит от создания в образовательном учреждении МОУ СОШ с. Бородиновка эффективных организационно-педагогических условий, способствующих решению проблемы. В связи с этим, в структуре обеспечения жизнедеятельности, особое значение приобретает педагогический компонент, сущность которого заключается в формировании культуры здорового образа жизни у всех участников образовательного процесса.

Таким образом, актуальность нашей темы обусловлена следующими факторами:

- во-первых, потребностью общества в учителе, обладающем культурой здорового образа жизни, способного к ее трансляции учащимся и родителям в условиях реализации ФГОС второго поколения и недостаточной разработанностью средств, обеспечивающих эффективность формирования культуры здорового образа жизни у всех участников образовательного процесса;
- во-вторых, реальной необходимостью устранения здоровьезатратности современного образования – в специфических социально-экономических условиях России;
- в-третьих, необходимостью научно-методических разработок и эффективной реализации, комплексных здоровьесберегающих программ и здоровьесберегающих технологий в школьном образовании.

Исходя из этого, наша цель состоит в определении основных организационно-педагогических условий, необходимых для формирования у учащихся, учителей и родителей МОУ СОШ с. Бородиновка потребности в здоровом образе жизни, в разработке целевой Программы, как целостной и единой структуры, направленной на развитие образовательного учреждения, в частности, одного из её проектных направлений – «Здоровый ребёнок». Программа формирования культуры здорового образа жизни у всех участников образовательного

процесса, во-первых, должна удовлетворять требования общества в условиях реализации ФГОС второго поколения. Во-вторых, учитывать индивидуальные типологические особенности учащихся. В-третьих, отвечать конкретным образовательно-воспитательным запросам общества и педагогического коллектива школы - в условиях модернизации и инноваций российского образования, направленного на поиск таких эффективных комплексных программ, которые ориентированы на здоровьесформирование и здоровьесбережение всех участников образовательного процесса.

В процессе работы над целевой Программой формирования культуры здорового образа жизни у всех субъектов образовательного процесса в МОУ СОШ с. Бородиновка нами были использованы следующие методы:

- изучение и анализ медико-биологической, психолого-педагогической литературы и нормативных документов по рассматриваемой проблеме;
- сравнительный анализ теории и практики охраны здоровья учащейся молодежи в историческом и современном контекстах;
- экспериментальная педагогическая и научно-исследовательская работа;
- анализ медицинских диагностических карт, листков здоровья в классных журналах по выявлению нозологии и групп здоровья у учащихся; анализ нагрузки и нозологии у педагогического состава школы.
- опрос родителей как участников образовательного процесса по определению начальных знаний о культуре здорового образа жизни.
- теоретический анализ и обобщение полученного материала.

Методологическим ориентиром нашей работы над целевой Программой формирования культуры здорового образа жизни у всех участников образовательного процесса в школе выступили: аксиологический, синергетический, культурологический подходы.

Практическая ценность разработанной нами целевой Программы состоит в том, что её реализация в условиях современного радикального реформирования образовательной системы будет направлена на единство формирования культуры здорового образа жизни у всех участников образовательного процесса в условиях реализации ФГОС второго поколения. Именно Программа станет средством просвещения родительской общественности, повышения их педагогической культуры. С её введением здоровьезатратность образования будет устранена, и на смену ему придет здоровьесберегающее, а в перспективе - здоровьесоздающее образование, а значит программа станет эффективным средством сохранения здоровья всех участников образовательного процесса. Все участники образования в процессе обучения будут регулярно получать объективную информацию об изменениях своего физического и функционального состояния, а значит, потребность в здоровьесбережении у них будет проходить значительно эффективнее и понимание сохранения своего здоровья станет главной и осознанной задачей человека.

Информационно-образовательная среда, несомненно, позволяет осуществлять полноценную разработку и реализацию программ формирования культуры здоровья и безопасного образа жизни, сохраняя принципы преемственности и систематичности. Однако эффективность реализуемых программ будет определяться не столько регламентирующими их документами, сколько отношением к их реализации самих участников здоровьесформирующей деятельности образовательного учреждения (учащегося, учителя, родителя и социума [7]).

### Библиографический список

1. Айзман Р.И. Здоровьесбережение участников образовательного процесса – Ключевая задача современной системы образования / Р.И. Айзман, А.Д. Герасёв // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: материалы IV Международной науч.-практич. конф. (Челябинск, 8–9 октября 2012г.). – Челябинск: Изд-во Челяб.гос. пед. ун-та, 2012. – С. 221–230.
2. Безруких М.М. Школьные факторы риска и здоровье детей // Магистр. – 1999. – № 3. С. 30–38.
3. Малярчук Н.Н. Культура здоровья педагога. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2008. С.192
4. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа (Стандарты второго поколения) / сост. Савинов Е.С. – М.: Просвещение, 2010. – С. 191.
5. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа (Стандарты второго поколения) / сост. Савинов Е.С. – М.: Просвещение, 2011. – С. 342.
6. Сайт Федеральной службы государственной статистики – Режим доступа <http://www.gks.ru>.
7. Шибкова Д.З. Организация здоровьесформирующей среды с использованием автоматизированной программы «Мониторинг здоровья»: монография / Д.З. Шибкова, П.А. Байгужин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2011. – С. 165.

Булатова Т.Е.

Россия, г. Курган, ГАОУ ДПО ИРОСТ

bulat\_t@list.ru

### **МЕТОД ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КАК ОСНОВА ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА К ФОРМИРОВАНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

В процессе обучения переход из детского сада в начальную школу, затем в среднее звено и дальше практически всегда вызывает массовый стресс у детей. Среди специалистов считается, что это системная проблема и обусловлена она неправильной организацией работы на стыках между разными периодами обучения. Типичные проблемы адаптационного периода – нервное напряжение, режимные трудности, пропуски уроков по болезни – особенно остры при переходе из начальной школы в пятый класс. Эффективные способы решения этих вопросов являются востребованными в образовании.

При проведении мониторинга психофизического здоровья обучающихся ряда школ г. Кургана и Курганской области совместно с ООО «КТИ» г. С-Петербург мы использовали комплексный метод газоразрядной визуализации (ГРВ-графии). Метод отражает соотношение процессов вегетативной регуляции человека и позволяет оценить психофизическое состояние на уровне регистрации энергии в конкретных органах или системах, а соответственно выявить влияние на человека всех факторов окружающей среды [7].

В процессе проведения исследовательской работы на базе образовательных учреждений Курганской области было выявлено четыре основных направления в эффективном использовании метода ГРВ-графии в работе с участниками образовательного процесса: мониторинг психофизиологического состояния обучающихся и учителей; мониторинг внутрисемейных отношений и их коррекция; оценка здоровьесберегающей деятельности образова-

тельного учреждения; использование полученных при мониторинге результатов ГРВ-графии врачами-педиатрами для анализа динамики состояния здоровья обучающихся [2, 5, 6].

Мониторинг психофизического состояния обучающихся методом ГРВ-графии подтвердил высокую эффективность его использования в деятельностном подходе к формированию культуры здорового образа жизни. Дети познают окружающий мир на своём опыте. Понятие «здоровье» для человека становится актуальным тогда, когда возникает болезнь. Ребёнку, в связи с недостаточностью опыта, сложнее отделить ощущение состояния здоровья от состояния предболезни и болезни. Метод ГРВ-графии отражает, в каком состоянии находится организм и позволяет выработать по ощущениям, чувствам, эмоциям самооценочную шкалу психофизического самочувствия человека. Получив подтверждение результатами исследований реального ощущения здоровья, остаётся закрепить это чувство и стремиться находиться в нём постоянно. Для поддержания этого чувства здоровья возникает необходимость правильно «эксплуатировать» свой организм – вести здоровый образ жизни. Регулярные обследования детей позволяют скорректировать самооценочную шкалу и лучше закрепить ощущение здоровья в организме. Проводимая совместная работа родителей и специалистов системы образования с использованием результатов обследования детей методом ГРВ-графии позволяет более продуктивно работать по направлению формирования культуры здорового образа жизни обучающихся [3, 4].

Всего впервые было обследовано 1676 детей и подростков (табл. 1).

Таблица 1

### Общая структура участников обследования

Класс	Всего	Всего		Мальчики			Девочки		
		Норма	Дефицит	Всего	Норма	Дефицит	Всего	Норма	Дефицит
1 кл	271	219	52	141	109	32	130	110	20
2 кл	249	213	36	128	110	18	121	103	18
3 кл	197	158	39	101	81	20	96	77	19
4 кл	184	151	33	85	67	18	99	84	15
5 кл	74	48	26	37	20	17	37	28	9
6 кл	116	78	38	67	40	27	49	38	11
7 кл	88	72	16	47	37	10	41	35	6
8 кл	108	76	32	47	30	17	61	46	15
9 кл	120	96	24	44	34	10	76	62	14
10 кл	148	129	19	40	31	9	108	98	10
11 кл	121	89	32	35	25	10	86	64	22
Всего	1676	1329	347	772	584	188	904	745	159

Средний показатель площади ГРВ-грамм составил  $15216 \pm 126,5$  пикселей. Относительно среднего показателя всех обследований результаты детей 5 класса (74 человека) достоверно ниже ( $p \leq 0,01$ ) (табл. 2).

Таблица 2

### Показатели площади ГРВ-грамм по классам

Класс	Площадь справа	Площадь средняя	Площадь слева
1	2	3	4
1 кл	$14637 \pm 751$	$14543 \pm 763$	$14371 \pm 796$
2 кл	$14775 \pm 696$	$14474 \pm 687$	$14260 \pm 716$

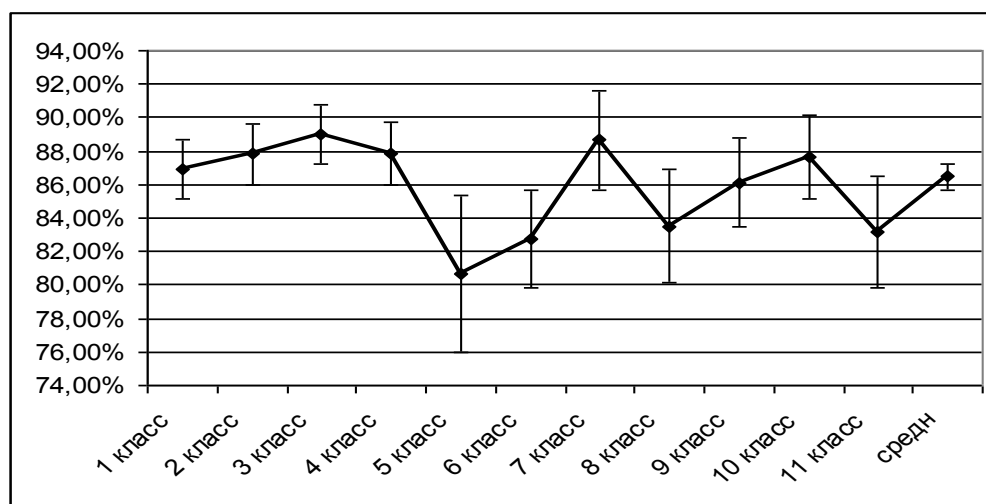


1	2	3	4
3 кл	14704±783	14563±756	14442±764
4 кл	14277±756	14155±771	13775±802
5 кл	12397±1641*	11889±1640*	11581±1657*
6 кл	14204±1346	13979±1377	13569±1448
7 кл	17252±1400**	16782±1517**	16169±1618**
8 кл	15413±1509	14637±1561	14140±1593
9 кл	16234±1320	15526±1359	15158±1441
10 кл	18328±1183**	17899±1181**	17972±1218**
11 кл	15573±1377	15296±1453	15436±1507
Среднее	15216±326	14905±330	14675±343

Примечание: \* – различия показателей площади достоверно меньше по отношению к среднему показателю, ( $p \leq 0,01$ ); \*\* – различия показателей площади достоверно больше по отношению к среднему показателю, ( $p \leq 0,01$ ).

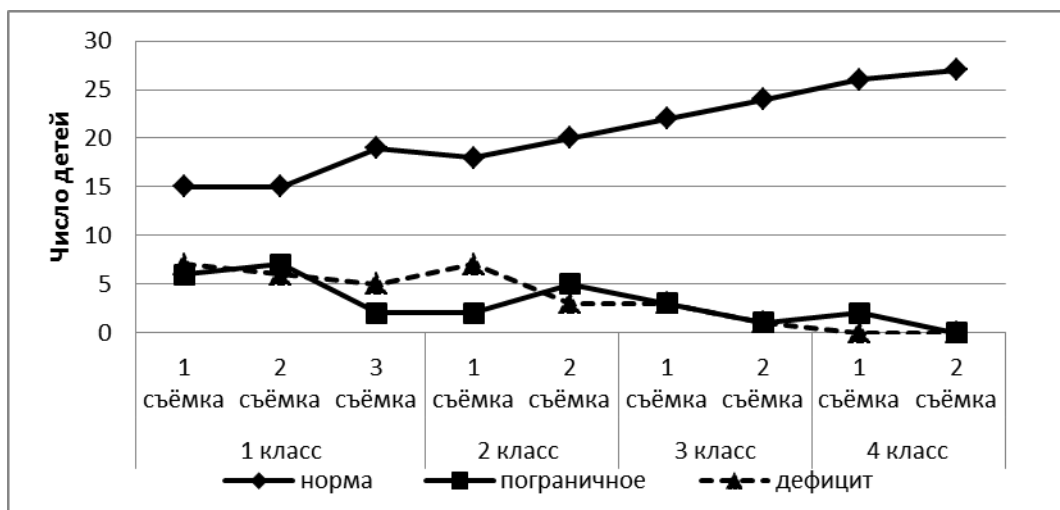
Средние результаты по 7 классу (88 человек) и 10 классу (148 человек) достоверно выше ( $p \leq 0,01$ ) среднего результата по группе всех обследованных (1676 человек). Показатели площади засветки слева незначительно меньше, чем справа. Достоверных различий между этими показателями нет.

Коэффициент симметрии достоверно ниже у обучающихся 5, 6 классов относительно среднего показателя, показателей обучающихся 1, 2, 3, 4, 7, 10 классов ( $p \leq 0,01$ ) (рис. 1.).



**Рис. 1. Показатели коэффициента симметрии у обучающихся образовательных учреждений**

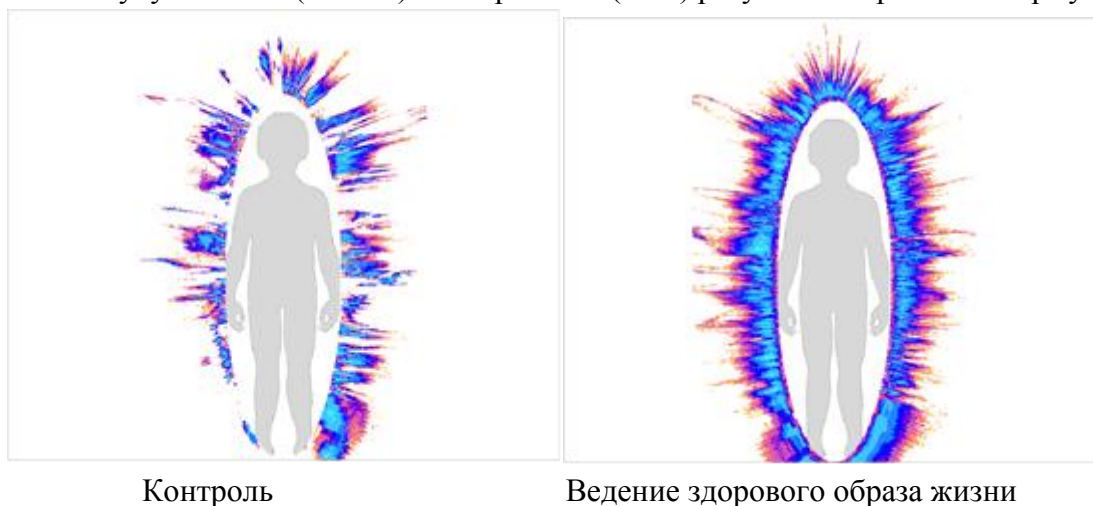
Анализ динамики показателей ГРВ-графии учеников 4Б класса, используемый с начала обучения детей в гимназии, отражает результаты проводимой здоровьесберегающей работы в образовательном учреждении, семье ребёнка и успешность формирования культуры здорового и безопасного образа жизни у обучающихся [8]. При правильно организованном учебном и воспитательном процессах неуклонно возрастает число детей с результатами ГРВ-графии в пределах нормы (рис.2).



**Рис. 2. Динамика показателей ГРВ-грамм обучающихся 4 Б класса**

Снижается число детей с результатами ГРВ-грамми ниже возрастной нормы (энергодефицитное состояние) или граничащие с нормой (пограничное состояние). При сопоставлении результатов ГРВ-грамми с результатами психологического тестирования и количеством дней пропущенных по болезни выявляется обратная корреляция.

В 1 классе проводилось 3 обследования учащихся: 1 исследование осенью (начало октября) после периода адаптации к обучению в школе; 2 исследование зимой (в феврале, перед дополнительными каникулами для первоклассников); 3 исследование – весной (в мае, перед проведением итоговых годовых работ). В течение всего учебного года только 6 первоклассников (21 %) из 28 имели результаты в пределах нормы. Открытие первоклассника: «Я стал больше спать и стал лучше учиться, чтобы ещё лучше учиться, мне ещё больше спать?» (рис.3). По результатам ГРВ-мониторинга педагогам были даны рекомендации по адаптации каждого ребёнка к учебному процессу. К завершению первого учебного года результаты детей значительно улучшились (табл. 3). У 21 ребёнка (75%) результаты пришли в норму.



**Рис. 3. Динамика энергетического потенциала ученика 1-го класса**

Во втором классе уже 16 детей (57 %) имели результаты в пределах нормы в течение всего учебного года. В третьем классе 21 ребёнок (79 %) имели результаты в пределах нормы.

Динамика результатов у детей в течение учебного года и по классам

Класс	Норма в течение уч. года	1 съёмка (осенью)			2 съёмка (зимой)			3 съёмка (весной)		
		Норма	Пограничное	Дефицит	Норма	Пограничное	Дефицит	Норма	Пограничное	Дефицит
1	6	15	6	7	15	7	6	21	2	5
2	16	19	2	7	Нет съёмки			20	5	3
3	21	22	4	2	Нет съёмки			22	3	3
4	25	25	2	–	Нет съёмки			27	–	–

В четвёртом классе на начало учебного года 25 детей (93 %) имели результат в пределах нормы, а к завершению года результат улучшился до нормы у всех обучающихся в классе.

По результатам исследования выявлено, что наиболее энергозатратным для детей является адаптация к учебному процессу в начале учебного года (табл.3, рис.1). При первом обследовании, в начале учебного года, выявлено большее число детей в пограничном и энергодефицитном состоянии (табл. 3). При проведении индивидуальной и групповой работы с обучающимися, по вопросам ведения здорового образа жизни, и реального отражения результативности этой работы методом ГРВ-графики, учащиеся быстро овладевают приёмами самокоррекции своего психофизиологического состояния. Дети к завершению 4 класса становятся «профессорами» своих энергополей. Могут привести в норму энергополе, управляя им на мысленном уровне.

Ответственность за свои мысли и слова. Мысль есть могущественная творящая энергия – как созидательная, если она светлая, так и разрушительная, если она темная. Воспитывать в каждом ребёнке ответственность за свои мысли и слова, воспитывать добромыслие, ясномыслие и т.д. [1].

Полученные результаты также отражают психофизическое напряжение организма детей в критические периоды их развития (1, 5 классы), что позволяет в дальнейшем на их основе построить мягкий переход ребёнка в новые условия и новым «правилам игры» и построить индивидуальные и групповые маршруты сохранения и укрепления психофизического здоровья.

Использование метода газоразрядной визуализации в модульной образовательной программе по формированию, охране и укреплению здоровья школьников, интегрированной в различные образовательные курсы и внеурочную работу совместно с родителями, подводит к деятельностному подходу детей по формированию ценности здоровья и здорового образа жизни. Дети приобретают опыт рационального и здорового образа жизни. Администрация школы получает возможность объективно анализировать динамику психофизиологического состояния всех участников образовательного процесса и эффективность проводимой с детьми здоровьесберегающей и здоровьесформирующей работы.

#### Библиографический список

1. Амонашвили Ш.А. Основы гуманной педагогики. Учитель / Ш.А. Амонашвили. – Амрита-Русь, 2013. – 288 с.
2. Булатова Т.Е. Мониторинг психофизиологического состояния обучающихся с использованием метода газоразрядной визуализации / Т.Е. Булатова, Т.В. Попова, М.Н. Тарасова,

- Л.И. Иванова // Наука. Информация. Сознание. Тезисы Международного научного конгресса по ГРВ биоэлектрографии. – С-Петербург, 2007. – С. 35–37.
3. Булатова Т.Е., Оценка эффективности психофизической саморегуляции в сохранении здоровья учащихся / Т.Е. Булатова // XX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова. Тезисы докладов.– М.: Издательский дом «Русский врач», 2007. – С.164.
4. Булатова Т.Е. Мониторинг адаптации психофизиологических функций у детей к учебным нагрузкам / Т.Е. Булатова // Тез.докладов 21 съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. – М. – Калуга, 19–25 сентября.– Калуга: Бест-принт, 2010. – С.88.
5. Булатова Т.Е. Динамика показателей ГРВ-графии обучающихся Курганской области с 1 по 11 класс / Т.Е. Булатова // Наука. Информация. Сознание. Тезисы Международного научного конгресса по ГРВ биоэлектрографии. – С-Петербург, 2011.
6. Булатова Т.Е. Перспективные направления использования метода ГРВ-графии в системе образования / Т.Е. Булатова // Тезисы XVII Международного научного конгресса «Наука. Информация. Сознание». 5–7 июля, 2013, г. Санкт-Петербург, 2013. – С. 73–76.
7. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлектрографии / К.Г. Коротков. – СПб: СПбГИТМО(ТУ), 2001. – 360с.
8. Попова Т.В. Личностно-ориентированный коррекционный подход к оздоровлению учащихся / Т.В. Попова, Т.Е. Булатова, М.Н. Тарасова, Л.И. Иванова, И.А. Иванова // Наука. Информация. Сознание. Тезисы X Международного научного конгресса по ГРВ биоэлектрографии. – С-Петербург, 2006. – С. 146 – 149.

Салеев Э.Р., Крылов В.М.  
Россия, г. Стерлитамак  
Saleev-eldar@mail.ru

## **ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ 1 КУРСА СФ БАШГУ**

Проблема здоровьесбережения молодого поколения (Агаджанян Н.А., 2009) является одним из приоритетных направлений в политике нашего государства. Правительство РФ утвердило Положение о Всероссийском физкультурно-спортивном комплексе «Готов к труду и обороне» (ГТО). Постановление Правительства РФ от 11 июня 2014 года № 540

Целью внедрения Комплекса является повышение эффективности использования возможностей физической культуры и спорта в укреплении здоровья, гармоничном и всестороннем развитии личности, воспитании патриотизма и гражданственности, улучшении качества жизни граждан Российской Федерации.

На всех этапах развития общества важнейшей задачей является оздоровление нации. Студенческая молодежь, как никакая другая социальная группа, подвергается воздействию большого количества факторов риска (Дубровский В.И., 2002).

Обучение в вузе является специфической формой интеллектуальной деятельности и от состояния двигательной активности зависит качество усвоения учебного материала и вопросы касающиеся состояния здоровья в частности морфофункционального состояния организма у студентов с разным уровнем двигательной активности (Евсевьева М.Е., 2010) в период адаптации к вузу, изучены недостаточно.

Переход из средней школы в высшую школу характерен переездом многих вчерашних школьников в новую среду обитания и первичная адаптация к новым социально-

экономическим и экологическим условиям, а так же учебе в вузе, влечет к различным морфофункциональным изменениям организма (Агаджанян Н.А., 2006).

Исходя из вышеизложенного мы поставили своей целью изучить особенности функционального и физического состояния студентов первокурсников 18–19 лет в период адаптации при переходе из средней общеобразовательной системы обучения на профильный уровень и готовы ли студенты к сдаче комплекса ГТО.

Результаты и обсуждение. В исследовании приняли участие 142 студента первого курса Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета различающие по половому признаку и группе здоровья позволяющие посещать занятия физической культуры.

За основу характеристики физического развития и функционального состояния взяты рекомендации ведущих отечественных спортивных врачей и физиологов. Для оценки уровня физической подготовленности студентов использовали контрольные тесты учебной программы по физической культуре для ВУЗов.

Для оценки силовых качеств, провели пробу Мартинэ-Кушелевского – 20 глубоких приседаний с выбросом вытянутых рук вперед в течение 30 секунд. Для определения и оценки степени возбуждения отделов ВНС, сердечной и дыхательной недостаточности, уровня адаптации и общего состояния организма использовались методы Р.М.Баевского в модификации А.Б.Берсеньевой (1987)  $АП$  в баллах =  $0,011ЧСС + 0,014АДсис. + 0,008АДдиаст. + 0,014В + 0,009М - 0,009Р - 0,27$ , где  $АП$  – адаптационный потенциал. Для изучения функционального состояния кардио-респираторной системы использовали пробу А.А. Василькова:  $УКРП = ЧСС/ЧД$ , где  $ЧД$  частота дыхания.

Для изучения основных параметров функционирования вегетативной нервной системы были использованы функциональные пробы – оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы тесты с задержкой дыхания на вдохе (проба Штанге) для выявления достаточности кровообращения (сердца, сердечно-сосудистой системы).

По результатам тестирования определяли тип реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку: нормотонический, гипертонический, дистонический, ступенчатый, а также благоприятный или неблагоприятный (Волков В.Н., 2004).

Для оценки уровня физической подготовленности студентов использовали несколько контрольных испытаний взятых из программы ГТО V1 ступени, что соответствует возрастному ограничению 18–29 лет.

Результаты и их обсуждение. Данные характеризующие антропометрические и функциональные показатели представлены в таблице, где жизненная емкость легких (ЖЕЛ) у юношей и девушек основной группы, а так же в группе здоровья не соответствует нормативной величине данной возрастной категории, но при этом задержка дыхания на вдохе (проба Штанге) характеризует о хорошем кислородном обеспечении организма.

Механизм вегетативной регуляции у юношей находится с преобладанием парасимпатического отдела, в подтверждении демонстрирует и универсальный кардиореспираторный показатель.

Показатель СОК у юношей зависит от пульсового давления и мощности сокращений сердечно-сосудистой системы. Минутный объем крови отражает физиологические нормы в группах девушек за счет учащения ЧСС. Сила сердечных сокращений влияет на систолический объем, а ЧСС на минутный объем крови.

Для определения уровня адаптационных возможностей организма и системы кровообращения по методу Р.М.Баевского в модификации А.Б.Берсеньевой (1987), показатель 2,6

усл.ед. демонстрирует хорошие функциональные возможности системы кровообращения, у студентов механизм устойчивый, действие неблагоприятного фактора успешно компенсируется мобилизацией за счет внутренних резервов организма.

Таблица

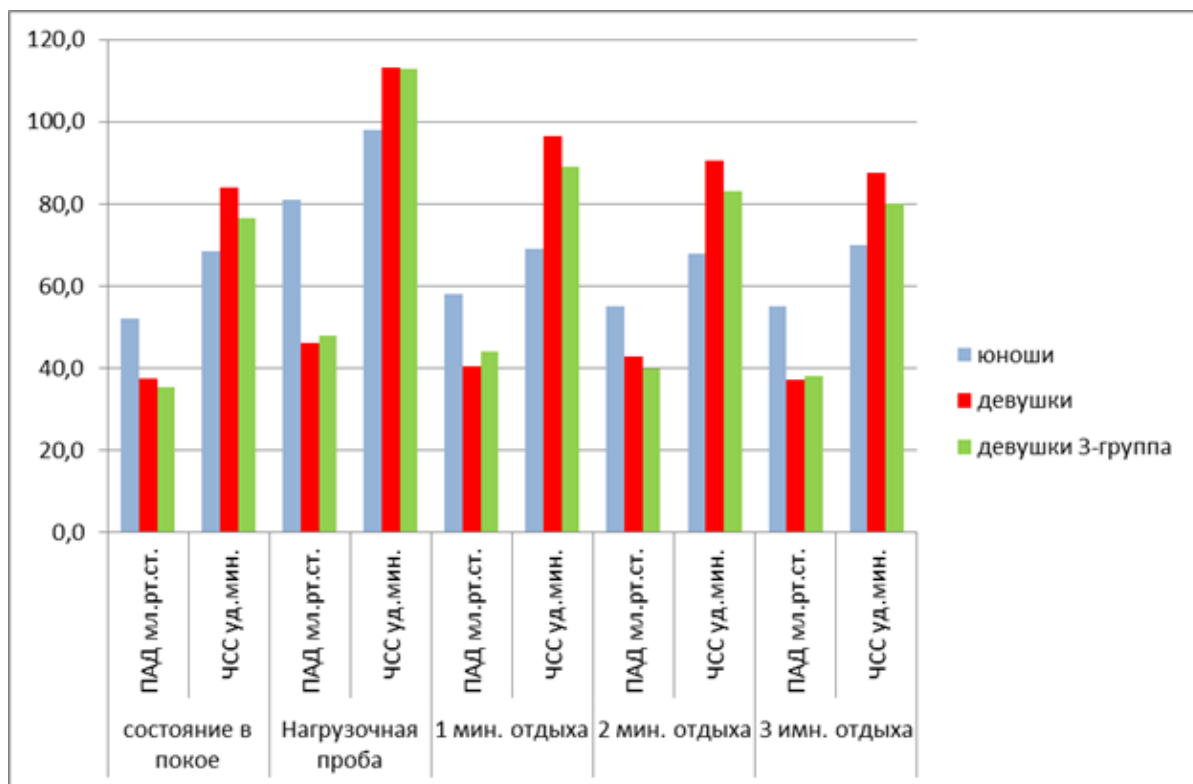
**Сравнительная характеристика антропометрического и функционального состояния студентов 18-19 лет (M±m).**

Показатель	Юноши n=38 ОГ	Девушки n=72 ОГ	Девушки n=32 3-гр. Здоровья
Возраст, лет	18,11 ± 0,40	17,9 ± 0,56	19,31 ± 0,60
Н (рост) м.	1,76 ± 0,04**	1,59 ± 0,04	1,60 ± 0,05
М (масса) кг.	61,5 ± 2,78**	54,18 ± 5,97	54,50 ± 8,99
ИМТ кг/м <sup>2</sup>	20,14 ± 1,09	21,4 ± 2,24	21,55 ± 3,63
ЖЕЛ (л)	3,8 ± 0,34**	2,5 ± 0,36	2,63 ± 0,43
САД, мм. рт. ст	124,4 ± 4,74*	114,9 ± 7,07	108,88 ± 5,61
ДАД, мм. рт. ст	72,3 ± 4,86	77,4 ± 9,11	74,00 ± 6,00
ПАД, мм. рт. ст	52,1 ± 4,51**	37,5 ± 7,39	35,50 ± 3,81
ЧСС в покое, уд/мин.	68,5 ± 7,40	83,9 ± 10,11	76,56 ± 10,45
Ср.АД, мм. рт. ст	98,3 ± 4,07	96,2 ± 7,64	91,44 ± 5,18
ВИК, усл.ед.	-6,3 ± 9,81	2,5 ± 4,83	2,00 ± 8,00
СОК, мл	80,3 ± 5,13	69,1 ± 9,38	74,45 ± 4,61
МОК, л/мин	5,485 ± 0,50	5,731 ± 0,68	5,758 ± 0,77
УКРП усл.ед.	3,3 ± 0,81	3,7 ± 0,69	3,3 ± 0,61
УКРП после нагр.пробы	4,5 ± 1,88	6,15 ± 1,32	5,4 ± 2,67
проба Штанге (сек)	47,8 ± 3,70*	60 ± 8,54	38 ± 11,25*
АП усл.ед.	2,0 ± 0,56	2,1 ± 0,73	2,0 ± 0,68

Примечание: \* – статистически значимые различия результатов между группами студентов при  $p < 0,05$ .

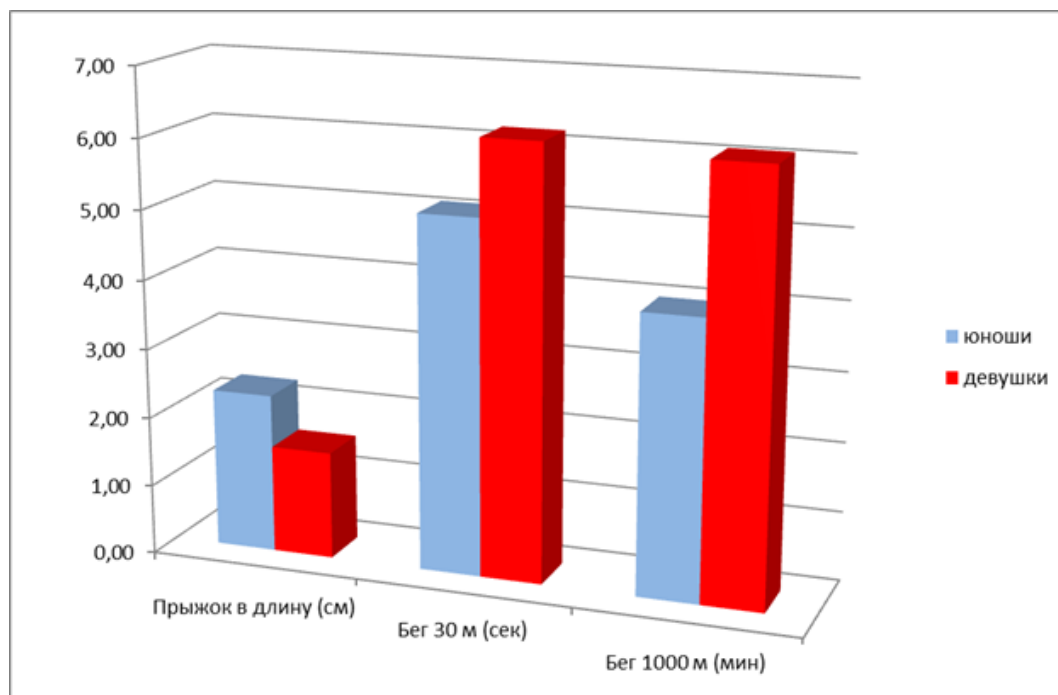
Восстановительный период после проведения нагрузочных проб по методу Р.М. Баевского продемонстрировал, что студенты всех групп имеют нормотонический тип реакции сердечно-сосудистой системы на дозированную физическую нагрузку. Состояния кардиореспираторной системы в покое в группе юношей характеризует влияние парасимпатического отдела ВНС после нагрузочной пробы, показатель УКРП приблизился к физиологической норме, показав удовлетворительные адаптационные возможности. У девушек УКРП после нагрузочной пробы увеличился превысив физиологические нормы характеризуя возбуждение симпатического отдела ВНС. В 3-й группе девушек показатель УКРП показал, что сила воздействия фактора адекватна адаптационным и резистентным возможностям организма.

На рисунке 1 продемонстрированы показатели нагрузочной пробы Мартине в динамике восстановительного периода, в группах юношей и девушек, где после нагрузочной пробы в группе юношей ЧСС увеличилась на 35%, на 26% у девушек соответственно, при чем восстановление у юношей произошло на первой минуте, а у девушек на третьей минуте восстановительного периода.



**Рис. 1. Сравнительная характеристика показателей после нагрузочной пробы Мартине**

Показатель ПАД у юношей увеличился на 36% и вернулся к исходным показателям на второй минуте. У девушек ПАД продемонстрировал подъем на 23 % и на третьей минуте восстановительного периода достиг изначального показателя. В 3-й группе здоровья девушек ПАД после нагрузочной пробы увеличился на 27% и на 3-й минуте восстановительного периода находился на уровне превышающий изначальный показатель на 8%.



**Рис. 2. Исходные показатели физической подготовленности студентов 1-го курса**

Рисунок 2 демонстрирует результаты определяющие физическую подготовленность, юноши в прыжках в длину с места показали результат  $230\pm 15,9$  см, что соответствует «серебряному значку» комплекса ГТО, девушки  $155\pm 13,2$  см, нет ни какого соответствия по отношению к нормативным требованиям для данного возраста. Остальные показатели физической подготовленности демонстрируют неудовлетворительные результаты. В беге на 30 метров результат составил  $5,1\pm 0,3$  сек у юношей,  $6,19\pm 0,3$  сек у девушек соответственно. В беге на 1000 метров показатель определяющий выносливость у юношей время преодоления дистанции составило  $4,37\pm 0,33$  мин, у девушек  $6,09\pm 0,53$  мин, 3-й группу здоровья не подвергали данным испытаниям.

Таким образом, уровень физической подготовленности в группах студентов первокурсников неудовлетворительный, на фоне положительного функционального состояния студентов в целом. Следовательно, следует уделить большое внимание двигательной активности в режиме дня.

### **Библиографический список**

1. Агаджанян Н.А. Резервы организма и здоровье студентов из различных климато-географических регионов / Агаджанян Н.А., Торшин В.И., Северин А.Е. [и др.] // Вестник Российского Университета дружбы народов. Сер. Медицина. Физиология. – 2006. – № 2 (34). – С.37–41.
2. Агаджанян Н.А. Экопортрет и здоровье жителей средней полосы России / Н.А. Агаджанян, А.А. Желтиков, А.Е. Северин – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2009. – С. 30.
3. Дубровский В.И. Спортивная медицина / В.И. Дубровский // Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС 2002. – С. 12 –13.
4. Евсеева М.Е. Центр студенческого здоровья и оценка сердечно-сосудистого здоровья студенческой молодежи / М.Е.Евсеева, Г.П. Никулина, А.В. Русиди, М.В.Литвинова // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2010. – №4. – С. 24.

Жукова Т.В., Харагургиева И.М., Свинтуховский О.А.,  
Кононенко Н.А., Сбыковская Л.В.  
Россия, г. Ростов-на-Дону

## **ДОНОЗОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЗДОРОВЬЯ СТУДЕНТОВ**

Одной и важнейших задач современного отечественного здравоохранения, подчеркнутой в «Концепции развития системы здравоохранения в Российской Федерации до 2020 г.» (2009г.), является сохранение здоровья здоровых лиц и улучшение здоровья на донологическом уровне развития заболеваний. Это подчеркнуто и в Федеральном законе Российской Федерации «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Работа по внедрению в молодежную среду здоровьесберегающих технологий началась нами в инициативном порядке более 10 лет назад в рамках НИРС студентов, далее было организовано волонтерское движение студентов «Здоровье студентов- основа процветания нации», что позволило перейти от коллективных форм профилактической работы к работе в малых группах (3–5 человек), а в некоторых случаях даже к индивидуальной.

В основе находился разработанный нами тест «Здоровье» (Диагностические и оздоровительные технологии восстановительной медицины. Многотомный каталог-справочник. – М., 2003. – Т.1. – С. 96), позволяющий в неинвазивном режиме определить уровень здоровья



по показателям: самочувствие, неспецифическая адаптация, физическое состояние и психо-эмоциональный статус.

Целью настоящей работы было ведение постоянного (продолжающего уже четвертый год) донозологического мониторинга уровня здоровья студентов–медиков для формирования «групп риска» развития заболеваний и проведения оздоровительных мероприятий.

Предметом исследования выбран студенческий коллектив медико-профилактического факультета (83 человека), наблюдаемый нами в период с первого по четвертый курс.

Наибольшую группу риска на первом курсе составили студенты по «психо-эмоциональному статусу» (28,75%) и показателям «адаптация» (36%), в то же время группа риска «физическое состояние» составила 8,75%.

Тогда же данные студенты прошли обследование по программе Центра здоровья, включающей анкетирование, определение индекса массы тела, ЭКГ, уровня глюкозы и холестерина в крови. В результате 91% относился к группе Д1- здоровые, и только 9% к группам риска». При анализе тестов «Здоровье» 63% обследуемых были отнесены к «группам риска», причем из них в одной « группе риска» оказалось 37% студентов, в двух группах – 22%, в трёх – 4%. Таким образом, тест «Здоровье» продемонстрировал большую донозологическую направленность.

В результате были рекомендованы следующие оздоровительные мероприятия: в «группе риска – адаптация» употребление природного адаптоген – элеутерококка по программированному режиму «новизны»; в «группе риска- физическое состояние» увеличение физической активности путём ежедневной ходьбы не менее 4–5 км, отказа от использования лифта, общественного транспорта на дистанции 1–2 км, что является профилактической мерой и для коррекции массы тела, и для адинамии, и повышает общую выносливость .

В итоге, несмотря на трехкратные в течение первого и второго курсов коллективные встречи с призывами проводить профилактические мероприятия, активность студентов отсутствовала, поэтому на третьем курсе было решено проводить работу индивидуально силами волонтеров.

Каждый волонтер курировал по 3-4 студента и путём личного примера и индивидуальных бесед пытался привлечь к вышеназванным оздоровительным мероприятиям. Вначале все студенты из групп риска отказывались участвовать в оздоровительной программе, мотивируя это отсутствием времени и желания. К окончанию учебного года 17 человек (35%) так и не смогли заняться оздоровлением, остальные распределились следующим образом: 16 человек (34%) – постепенно стали принимать активное участие в программе, а 15 человек (31%) участвовали, но только при постоянном напоминании и контроле. По завершению учебного года снова было произведено тестирование уровня здоровья. Оказалось, что многие студенты из группы активно занимающиеся оздоровлением покинули группы риска.

Во время летней сессии практически все студенты перестали заниматься оздоровительными мероприятиями. В начале следующего учебного года (4 курс обучения) при очередном тестировании уровня здоровья было установлено, что «группа риска» составила 20 человек, из них 12 человек (60%) – это лица и ранее состоявшие в группе риска и не желавшие заниматься оздоровлением. Из новой группы (20 человек) к риску по заболеваемости были отнесены 6 человек (30%), из них ранее в эту группу входили 4 человека (20%); по уровню адаптации – 5 человек (25%), ранее в ней состояло 2 человека (10%).

В группе риска «по физическому состоянию» было 6 человек(30%),ранее эта группа состояла из 5 человек (25%),в группе риска по «психоэмоциональному статусу» было 10 человек (50%),ранее она состояла из 8 человек (40%).

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод, что, несмотря на 3-летние усилия, среди контингента будущих медиков не удалось сформировать устойчивого стремления к здоровому образу жизни (профилактика адинамии и повышение неспецифической адаптации). В связи с этим были сформулированы следующие предложения:

1. В ходе разработки «программ формирования ЗОЖ» Центры здоровья бюджетно и организационно должны быть прикреплены к средним и высшим учебным заведениям;

2. Федеральные статистические формы должны содержать информацию об образе жизни населения в соответствии с факторами риска. Информацию получать из Центров здоровья, и включать её в систему СГМ;

3. Полис обязательного медицинского страхования должен быть документом, стимулирующим граждан к индивидуальной ответственности за свое здоровье, с этой целью должен содержать информацию о факторах риска ухудшения здоровья, связанных с образом жизни. В дальнейшем эта информация должна учитываться при определении объема медицинской помощи в рамках ОМС.

Губина А.А.

г. Ишим

[gubina\\_alenka@mail.ru](mailto:gubina_alenka@mail.ru)

## **ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ НА УРОВЕНЬ УСПЕВАЕМОСТИ ШКОЛЬНИКОВ**

Физические упражнения – это двигательные действия, которые направлены на реализацию задач физической культуры, сформированные и организованные в соответствии с закономерностями ее развития [5].

Роль физических упражнений весьма многогранна, они помогают предотвратить сердечно-сосудистые заболевания, при этом укрепляя сердечные мышцы, благодаря чему сердце работает медленнее, но эффективнее, а циркуляция крови улучшается. То же самое можно сказать и о дыхании: организм получает больше кислорода и лучше его использует.

Упражнения формируют хорошую фигуру и улучшают цвет лица, повышают самооценку и формируют крепкие мышцы и кости (снижая вероятность возникновения остеопороза), повышают сопротивляемость болезням, укрепляют иммунную систему, и, что немало важно, способствуют пищеварению и вызывают аппетит [3].

Физические занятия, проводимые на улице, улучшают психическое благополучие, повышают энергию, настроение и уменьшают напряжение, чувство злости, растерянность и депрессию, в отличие от занятий, проводимых в закрытых помещениях. При этом люди, занимающиеся спортом на воздухе, получают больше положительных эмоций и удовольствия от тренировок [2].

Ученые утверждают, что между умственным и физическим состоянием человека существует определенная связь. Польза физических упражнений в том, что при их выполнении увеличивается приток крови к мозгу человека, появляется возможность яснее мыслить, принимать более взвешенные решения.

Нами были получены экспериментальные данные позволяющие судить, как занятия физической культурой, проводимые на свежем воздухе влияют на умственную работоспособность и успеваемость школьников.

Объектом исследования являлась учебная деятельность школьников. Предметом – влияние природного фактора на умственное развитие школьников.

Исследовательская работа была проведена на базе одной из школ села Большое Сорokino в 9 классе. В ходе работы участники были распределены на две группы:

Первая – экспериментальная, занимавшаяся на открытом воздухе, кроме высоких температур. Вторая – контрольная, занимавшаяся в зале.

Состав групп был подобран таким образом, чтобы в каждой было одинаковое количество человек примерно с одинаковым возрастом, физической подготовленностью и т.д., занимающихся как в помещении, так и на открытом воздухе.

Исследование проводилось в течение пяти месяцев с сентября по январь. Обе группы занимались три раза в неделю, получая одинаковые задания. Экспериментальная группа занималась в парке при температурах не ниже минус двадцати °С. А контрольная группа в хорошо проветренном помещении, то есть в комфортных условиях.

Все результаты обработаны с использованием критерия Стьюдента [1]. Как показатель были взяты оценки (по пятибалльной шкале) двух ведущих предметов (математика и русский язык).

По каждому школьнику в контрольной и экспериментальной группах в течение месяца были проанализированы оценки, и был посчитан средний арифметический балл, который можно увидеть в таблицах 1 – 2.

Таблица 1

**Уровень успеваемости группы, занимавшейся в зале**

№ обследуемого	Средний балл успеваемости студентов за месяц					Ср. балл
	сент.	окт.	нояб.	дек.	январь.	
1	4.0	4.0	3.0	4.0	3.0	3.4
2	3.8	4.0	4.0	4.0	3.8	3.9
3	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
4	3.8	3.4	3.8	3.8	3.8	3.6
5	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
7	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
8	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
9	4.0	4.2	4.2	4.2	4.0	4.1
10	3.4	3.4	3.2	4.0	3.2	3.4

Таблица 2

**Уровень успеваемости группы, занимавшейся на улице**

№ обследуемого	Средний балл успеваемости студентов за месяц					Ср. балл
	сент.	окт.	нояб.	дек.	январь.	
1	4.0	4.0	4.0	4.4	4.2	4.1
2	3.2	3.0	3.0	3.2	3.2	3.1
3	3.8	3.8	3.8	4.0	4.0	4.0
4	4.0	4.0	4.2	4.8	4.8	4.4
5	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
6	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
7	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
8	4.4	4.4	4.6	4.8	4.8	4.7
9	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
10	3.2	3.0	3.2	3.4	3.4	3.2

Затем подсчитывался средний арифметический балл за месяц у группы в целом. Такая процедура проводилась каждый месяц, в течение учебного года (с сентября по январь) для обеих групп. Результаты представлены в таблице 3.

Так как исследование проводилось с небольшим количеством участников и в ограниченный период времени, полученные результаты и разница между ними, незначительны.

Если смотреть по критерию Стьюдента, то в начале года результаты оказались статистически недостоверны, так как различия между группами были очень малы. Но с увеличением времени эксперимента разница постепенно начала увеличиваться.

Таблица 3

**Уровень успеваемости двух групп – занимающихся в парке и в зале, по предметам математика и русский язык (в баллах по пятибалльной шкале)**

Месяц	Показатели успеваемости						
	Занимающиеся в парке			Занимающиеся в зале			
	$\sigma$	$M_1$	$m_1$	$\sigma$	$M_2$	$m_2$	t
сентябрь	0,5	4,1	$\pm 0,123$	0,7	4	$\pm 0,152$	0,51
октябрь	0,6	4,1	$\pm 0,135$	0,6	4	$\pm 0,133$	1,06
ноябрь	0,5	4,2	$\pm 0,099$	0,6	3,9	$\pm 0,141$	2,90
декабрь	0,4	4,3	$\pm 0,096$	0,7	4,1	$\pm 0,159$	1,62
январь	0,4	4,3	$\pm 0,098$	0,6	3,9	$\pm 0,135$	3,0

Примечание:  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;  $M_1$  и  $M_2$  – средняя арифметическая;  $m_1$  и  $m_2$  – ошибка средней арифметической; t – критерий Стьюдента

Из таблицы 3 видно, что уровень успеваемости школьников экспериментальной группы в течение года постепенно поднимается и несколько превышает уровня школьников контрольной группы. У группы, занимавшейся в зале уровень успеваемости периодически, то падает, то поднимается, но никогда не превышает уровня экспериментальной группы. Самый высокий показатель у экспериментальной группы приходится на декабрь и январь, у контрольной группы – декабрь.

Результаты многочисленных исследований по изучению параметров мышления, памяти, устойчивости внимания, динамики умственной работоспособности в процессе производственной деятельности у адаптированных (тренированных) к систематическим физическим нагрузкам лиц и у не адаптированных к ним, убедительно показывают прямую зависимость всех названных параметров умственной работоспособности от уровня как общей, так и специальной физической подготовленности [4].

Для того чтобы добиться высокого результата в учебе необходимо разнообразие действий, то есть переключение деятельности, чередование умственной работы с физической, что привело бы к взаимному восстановлению работоспособности.

**Библиографический список**

1. Дектярева Л.В. Исследование влияния физических упражнений на открытом воздухе на уровень заболеваемости студентов: Дипломная работа/ Л.В. Дектярева. – Березовский, 2001. – 64 с.
2. Польза зарядки на свежем воздухе [электронный ресурс] <http://natural-medicine.ru/5651-polza-zaryadki-na-svezhem-vozduhe.html/> – дата обращения 10.09.14.

3. Польза физических упражнений [электронный ресурс] <http://svobd.ru/2010-11-15-06-34-27/201-m/2933-.html/> – дата обращения 10.09.14.
4. Решетников Н.В. Физическая культура: Учеб.пособие для студентов сред. спец. учеб. заведений / Н.В. Решетников, Ю.Л. Кислицын. – М., 1988. – 70 с.
5. Холодов Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ж. К. Холодов, В.С. Кузнецов – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 480 с.

Малярчук Н.Н.  
Россия, г. Тюмень  
malarchuknn@rambler.ru

## **МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ**

В России за период 1990–2011 гг. отмечался общий рост заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет на 68,4% [10, с. 284]. Негативные тенденции в состоянии здоровья детской популяции обусловлены разнообразными факторами: ухудшением экологической ситуации, ростом генетически обусловленной патологии, ослаблением инфраструктуры здравоохранения в целом, её профилактического направления в частности, низким уровнем культуры здоровья населения.

Свою негативную лепту вносят и школьные факторы: интенсификация учебного процесса, несоответствие методик и технологий обучения детей и подростков их возрастным, половым и функциональным возможностям, стрессовая тактика педагогических воздействий и др. [2, 3].

Педагогическая общественность уже в течение двадцати лет предпринимает конкретные шаги в сохранении здоровья обучающихся. В образовательных учреждениях используются следующие медико-биологические направления здоровьесбережения: гигиено-профилактическое, физкультурно-оздоровительное, лечебно-реабилитационное [2, 5, 11].

Наша позиция – это активизация ресурсов учебно-воспитательного направления сохранения и развития здоровья обучающихся, когда особое внимание уделяется личному опыту воспитанников по сохранению собственного здоровья, при этом акцент ставится на воспитании у них культуры здоровья [7].

Культура здоровья – это система знаний, ценностно-смысловых установок, эмоционально-волевого опыта человека и его практической деятельности, которая направлена на самопознание, саморазвитие и самосовершенствование индивидуального здоровья, необходимого для качественной жизни, продуктивного долголетия, выполнения человеком жизненной миссии [6].

Культура здоровья формируется в процессе развития личности, которое возможно только в диалоге с «социумом культуры» (В.С. Библер). Диалог – это не только общение с культурой, реализация и воспроизводство ее достижений, обнаружение и понимание ценностей других культур, но и способ присвоения последних. Через диалог культур происходит общение с другими и понимание своего «Я». Смыслы здоровьесберегающей деятельности зарождаются в диалоге между родителями и детьми, между врачами и пациентами, между учителями и воспитанниками в школе.

Рассматривая сущность индивидуального здоровья обучающихся в психолого-педагогическом аспекте (как состояние телесного, душевного и духовного благополучия, которое позволяет человеку, максимально реализуя генетический потенциал, иметь качественную эффективную продолжительную жизнь, выполнять свою миссию на земле и при этом быть счастливым), обратим внимание на функции педагогов образовательной организации в воспитании культуры здоровья обучающихся [7].

Особо отметим, что педагогам приходится выполнять роль учителей здоровья. А для этого им необходимо владеть определенными компетенциями не только в сфере педагогической физиологии и валеологии, но и педагогики и психологии. Самая большая проблема связана со способами (методами и формами) воспитания культуры здоровья, поскольку ценности человека – это то, что труднее всего поддается простой трансляции, передаче от их носителей-воспитателей воспитанникам.

Логика постижения культуры отличается от логики «наукоучения». Педагог может лишь создать условия для того, чтобы ввести обучающегося в культуру, помочь ему определиться в ней. Это ни в коей мере не означает то, что учитель должен быть бесстрастным посредником, наоборот, его ценности и смыслы должны быть вовлечены в диалог [4]. Он не может их навязывать воспитанникам, но в состоянии создать то эмоционально-интеллектуальное поле напряжения, в котором происходит проживание и осознание ими бытия, обретение духовно-нравственных смыслов и ценностей индивидуального здоровья.

Эта форма общения напоминает собой проповедь. Сила воздействия проповеди в отличие от информационно насыщенного монолога в особенности общения, где один перед другим раскрывает свои ценности – исповедуется, а тот отвечает своей исповедью. В этой встрече «двух душ рождаются духовно-ценностное, мировоззренческое единство, общность веры, надежды и любви, жизненных установок и поведенческих устремлений» [9], идеалов здоровья и неприятия здоровьеразрушающего стиля поведения.

Все это предполагает использование в диалоге педагог – обучающийся методов, апеллирующих не только к мышлению, но и к эмоциональному миру растущего и взрослеющего человека. При этом педагогу необходимо целенаправленно создавать проблемные ситуации ценностного выбора, диалога и дискуссии. Именно они обеспечивают духовно-нравственное восприятие воспитанниками ценности индивидуального здоровья, актуализируют эмоциональную память и повторное чувствование, развивают способность обучающихся к сопереживанию, создают условия для рефлексии ими своих внутренних состояний.

Мы убеждены: от степени готовности педагога к таким методам и формам общения в диалоге во многом зависит успешность решения задач воспитания культуры здоровья. Кроме того, одно из условий: любой диалог педагога с воспитанниками должен носить гуманный характер.

Гуманность не сводима только к понятиям доброты, поддержки, жалости, сочувствия, не ограничивается только гуманизацией общения, а предлагает выбор всей совокупности средств, создающих условия для активности личности ребенка, ее самореализации посредством ненасильственных средств.

Гуманно-личностная стратегия сохранения здоровья подрастающего поколения, основателями которой являются величайшие педагоги (В. Да-Фельтре, Я.А. Коменский, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинский, В.А. Сухомлинский Ш.А. Амонашвили) реализуется педагогом посредством: 1) умения выйти за рамки ролевых отношений, увидеть в растущем человеке не только обучающегося, а развивающуюся личность в ее индивидуальных и многообразных

проявлениях; 2) способности педагога влиять на проявление душевных качеств, искренних эмоций и чувств воспитанников; 3) способности педагога к фасилитации как помощи в раскрытии внутренних резервов личности растущего человека; 4) содержательного «безоценочного» оценивания, когда учитель обращает внимание на то, как совершенствоваться обучающемуся, а не дает ему негативной оценки как личности; 5) ориентирования воспитанников на содержательную самооценку, самоконтроль, самокоррекцию; 6) потребности педагога в анализе воспитательного процесса, способность критически оценивать свою деятельность, корректировать ее.

Ш.А. Амонашвили отмечает, что в контексте гуманно-личностного подхода ценится не только то, как меняются дети, как они преуспевают, но и то, как совершенствуется сам учитель, как возвышаются его ценности и взгляды, как они одухотворяются: «ибо считается нормой: учитель, если он сам устремлен к высшему, туда и повлечет своих учеников. Уча – учимся, воспитывая – воспитываемся, образовывая – образовываемся» [1].

В этой связи, полагаем, следует говорить о здоровьесозидающей направленности деятельности педагогов. При употреблении слова «здоровьесозидающая» мы руководствуемся смыслом созидания (сотворение) здоровья как качественно новой характеристики, поэтому в нашем понимании это словосочетание содержит и здоровьесберегающую (поскольку сложно созидать на разрушенном), и здоровьетворческую (с позиций создания нового качества состояния здоровья) деятельность [8].

Здоровьесозидающая деятельность рассматривается нами в двух аспектах. Во-первых, это направленность педагога на использование способов и средств, позволяющих сохранять здоровье детей в учебно-воспитательном процессе (по сути – следование принципам педагогической физиологии) и творческое дополнение содержания обучающего материала валеологическими ценностями, смыслами, знаниями, умениями, навыками с целью формирования культуры здоровья воспитанников. Во-вторых, это направленность педагога на собственное здоровье, связанная с его потребностью в самопознании, саморазвитии, самосовершенствовании индивидуального здоровья в качестве условия эффективной самореализации в личной и профессиональной сферах.

Таким образом, сами педагоги обязаны владеть культурой здоровья, представлять рациональные образцы и нормы поведения, позволяющие без ущерба для здоровья обучающихся обеспечить высокое качество воспитания и развития детей, давать им конкретные рекомендации по сбережению индивидуального здоровья, направлять их на ведение здорового образа жизни, выступая в качестве «живого» примера здоровой жизнедеятельности. Продолжая, предложенный Ш.А. Амонашвили смысловой ряд: «Любовь воспитывается любовью», «Доброта воспитывается добротой», «Благородство создается благородством» и др.» [1], отметим, что ценностное отношение ребенка к индивидуальному здоровью воспитывается ценностным отношением педагога к собственному здоровью.

### **Библиографический список**

1. Амонашвили Ш.А. Гуманная педагогика: проблемы и перспективы / Ш.А. Амонашвили // Социальный и психолого-педагогический потенциал гуманной педагогики: Материалы межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 10-летию Тюменского научного центра Уральского отделения Российской академии образования, 23–24 ноября 2005. г. Тюмень. – Тюмень: ТюмГУ, 2005. – С. 6–14.
2. Безруких М.М. Здоровье школьников, проблемы, пути решения / М.М. Безруких // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – №9. – С. 11 – 16.

3. Голиков Н.А. Школа здоровья (из опыта начальной школы валеологической направленности) / Н.А. Голиков. – Тюмень: Вектор Бук, 2000. – 248 с.
4. Каган М.С. Философия культуры / М.С.Каган. –Петербург: ТОО ТК «Петрополис», 1996. – 294 с.
5. Леван Т.Н. Управленческие функции педагога в области охраны и укрепления здоровья с позиций анализа современной нормативно-правовой базы // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №3; URL: <http://www.science-education.ru/103-6398>.
6. Малярчук Н.Н. Культура здоровья педагога (личностный и профессиональный аспект): дис. ... докт. пед. наук. – Тюмень, 2009. – 388 с.
7. Малярчук Н.Н. Факторы, влияющие на эффективность здоровьесозидающей деятельности педагогов в современном социокультурном пространстве образования/ Н.Н. Малярчук, В.М. Чимаров // Вестник Тюменского государственного университета. – 2011. – №9. – С.72–79.
8. Малярчук Н.Н. Теоретико-методологические основы созидания здоровья в современном социокультурном пространстве образования / Н.Н. Малярчук, А.Г. Маджуга, Л.Н. Уварова// Вестник Владимирского государственного университета им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – 2013. – №12. – С.75–85.
9. Никитина Н.Н. Духовное и нравственное в человеке: точки соприкосновения и проблемы воспитания / Духовно-нравственное воспитание подрастающих поколений/ Сб. научных статей по проблемам педагогики ненасилия. Материалы XXX Всероссийской научно-практической конференции. – М.–СПб.: 67 гимназия. VerbaMagistri, 2009. – С.14.
10. Российский статистический ежегодник. 2012: статистический сборник / Росстат. – Москва: Изд-во Росстата, 2012. – 786 с.
11. Третьякова Н.В. Процессный подход к управлению качеством здоровьесберегающей деятельности образовательного учреждения / Н.В. Третьякова; под науч. ред. В.А. Федорова. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2014. – 157с.

Рязанова Л.А., Алфёрова И.П.  
Россия, г. Челябинск  
lryzanova@mail.ru

## **КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ НАСЛЕДСТВЕННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА**

Наследственная изменчивость человека, как поддерживаемая, так и уменьшаемая естественным отбором, формирует генетический груз, который принято делить на мутационный и сегрегационный [1]. Генетический груз представлен рецессивными и доминантными аллелями мутировавших генов, которые приводят к наследственным болезням. Частота мутаций у человека колеблется от 0,18 до 105 мутаций на один миллион гамет [4]. Необходимо подчеркнуть, что главный фактор эволюции – естественный отбор – в человеческом обществе не играет ведущей роли. При улучшении медицинской помощи больные с наследственной патологией могут дольше жить и передавать мутации следующему поколению.

Представление о генетическом грузе в популяции населения г. Челябинска было бы невозможно без организованной в 1984 г. медико-генетической службы. Целью её создания стало оказание специализированной медико-генетической помощи семьям и лицам,отягощенным наследственной и врождённой патологией. В 2007 г. была создана Городская медико-генетическая консультация (МГК) на базе МУЗ ГКБ №1, а в 2008 г. – организована Об-



ластная медико-генетическая консультация на базе Областной детской больницы. Основные виды оказываемой медико-генетической помощи включают: медико-генетическое консультирование по прогнозу здорового потомства; диагностику наследственных и врождённых заболеваний; биохимические и цитогенетические исследования; консультирование семей по результату неонатального скрининга новорождённых по ряду наследственных болезней; консультирование беременных женщин и направление их по показаниям на инвазивную пренатальную диагностику; ведение мониторинга врождённых пороков развития; ведение регионального регистра наследственных заболеваний; участие в обеспечении лечебным питанием детей с наследственными заболеваниями обмена веществ; санитарно-просветительская работа. МГК г. Челябинска включает в себя консультативное отделение, цитогенетическую и биохимическую лаборатории, отделение пренатальной диагностики. Её штат составляет 13 сотрудников.

За 30 лет работы (с 1984 г.) медико-генетической службы г. Челябинска проконсультировано 58 297 семей, в 5 762 семьях диагностирована наследственная и врождённая патология.

Известное к настоящему времени число наследственных болезней превышает 6 000, и оно постоянно увеличивается. В рамках уже традиционных клинических синдромов выделяют различные по механизму возникновения нозологические формы (3). В основу одной из современных классификаций наследственных болезней положены различия первичного патогенного механизма их возникновения. С этих позиций наследственную патологию разделяют на генные, хромосомные, мультифакториальные болезни, генетические соматические болезни, болезни генетической несовместимости матери и плода [5].

В таблице «Наследственные болезни у населения г. Челябинска» перечислены заболевания, которые наиболее часто (ежегодно) выявляются у новорожденных.

Таблица

### Наследственные болезни у населения г. Челябинска

Тип наследственного заболевания	Генные аутосомно-доминантные	Генные аутосомно-рецессивные	X-сцепленные	Митохондриальные	Болезни с нетрадиционным типом наследования	Хромосомные болезни
Названия болезней	с. Вильямса, с. Беквитана-Видемана, нейрофиброматоз, с. Марфана, несовершенный остеогенез, с. Элерса-Данло 2 и 7 типов, Нунан с., вульгарный ихтиоз, ахондроплазия	фенилкетонурия, муковисцидоз, болезнь Вердника-Гофмана, адреногенитальный с. (АДГ)	с. Ретта, мышечная дистрофия Дюшенна/Бекера, с. Морриса	Не входят в число часто встречающихся, отмечены лишь отдельные случаи с. Кернса-Сейра	с. Ангельмана, с. Прадера-Вилли	с. Дауна, с. Клайнфельтера, с. Шерешевского-Тернера

При мультифакториальных болезнях (псориаз, астма, сердечнососудистые заболевания, сколиозы и др.) пациенты наблюдаются у узких специалистов: кардиологов, дерматологов, ревматологов и др. Среди пороков развития у новорождённых г. Челябинска часто встречаются спинномозговая грыжа, врождённая гидроцефалия, расщелины губы с расщелиной нёба и без неё, расщелина нёба, пороки сердца, гипоспадия, гастрошизис, редукционные пороки конечностей. Изолированные врождённые пороки развития (ВПР) за период наблюдения обнаружены у пациентов из 1 967 семей, они имеют в основном мультифакториальную природу. Кроме того, отмечен ряд заболеваний, которые встречаются редко (1 раз в 2–3 года и реже). Среди них с. Дубовица, с. Леша-Нихана, с. Ушера, с. Гурлера и др. Некоторые болезни

встречаются крайне редко (1 раз за несколько десятков лет). Это отдельные типы мукополисахаридозов, тирозинемия, болезнь Гоше, фабрии, гликогенозы, гомоцистинурия (так называемые арфанные болезни).

Успехи генетики человека, в частности, в диагностике наследственных болезней, обеспечены современными технологиями. В г. Челябинске проводится неонатальный скрининг новорожденных на базе Областного Перинатального Центра (ОПЦ) на 5 заболеваний: фенилкетонурию, гипотиреоз, адреногенитальный синдром (врожденная дисфункция коры надпочечников), муковисцидоз, галактоземию. С 2000 г. проводится пренатальная диагностика с использованием инвазивных процедур на базе МГК города. Всего проведено 1 123 инвазивные процедуры, у 86 плодов выявлена хромосомная патология.

Вместе с тем продолжается увеличиваться разрыв между количеством заболеваний, которые генетики могут диагностировать и которые могут эффективно лечить (2). Пожизненный характер протекания наследственных болезней, полисимптомность, способность к передаче другому поколению и прогрессирующие течение ставят множество задач и определяют пути дальнейшего развития медицинской генетики в целом и в нашем городе в частности.

### **Библиографический список**

1. Асанов А.Ю. Основы генетики / А.Ю. Асанов, Н.С. Демикова, В.Е. Голимбет; под ред. А.Ю. Асанова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 288 с.
2. Генетика / Под ред. академика РАМН В.И. Иванова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 638 с.
3. Джонс Кеннет Л. Наследственные синдромы по Дэвиду Смиту / Кеннет Л. Джонс // Атлас-справочник / пер. с англ. – М.: Практика, 2011. – 1024 с.
4. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге-Вечтомов. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2010. – 720 с.
5. Наследственные болезни: национальное руководство / под ред. акад. РАМН Н.П. Бочкова, акад. РАМН Е.К. Гинтера, акад. РАМН В.П. Пузырёва. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 936 с.

Рязанова Л.А., Алфёрова И.П.  
Россия, г. Челябинск  
lryzanova@mail.ru

### **РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ БОЛЕЗНИ ДАУНА В ГОРОДЕ ЧЕЛЯБИНСКЕ**

Особенно часто выявляемой наследственной патологией у человека являются хромосомные аномалии. Наиболее распространённый тип количественных аномалий хромосом – трисомии и тетрасомии по одной из пар. У новорождённых преобладают трисомии по 8, 9, 13, 18, 21 и 22 аутосомам. Болезнь Дауна, обусловленная трисомией хромосомы 21, составляет 69% от всех хромосомных аномалий, обнаруживаемых у новорождённых, и относится к числу индикаторных фенотипов. Поэтому мониторинг болезни Дауна считается важной составляющей изучения мутационного процесса в половых клетках человека [2]. При этом оба пола поражаются одинаково часто. 95% всех случаев синдрома Дауна представлено регулярной трисомией, 5% обусловлено наличием унаследованной от родителей или возникшей de novo Робертсоновской транслокацией с вовлечением 21 аутосомы. В 98% случаев выявляется полная форма болезни Дауна, 2% больных имеют мозаичный вариант заболевания [1].

Клинические симптомы синдрома специфичны и позволяют диагностировать болезнь уже в родильном доме. Окончательный диагноз ставится на основе анализа кариотипа. За

восьмилетний период работы МГК г. Челябинска (2006–2013 гг.) выявлено 134 ребёнка с болезнью Дауна. При этом возраст матерей больных детей варьировал от 19 до 47 лет. В количественном отношении отмечена тенденция к увеличению числа детей с болезнью Дауна в следующей последовательности: 2006 г. – 10 случаев, 2007 г. – 15 случаев, 2009 г. – 18 случаев, 2010 г. – 19 случаев, 2011 г. – 23 случая, 2012 г. – 24 случая, 2013 г. – 19 случаев. Исключением стал 2008 год, когда было выявлено только 6 детей с синдромом Дауна.

У 127 детей с синдромом Дауна зафиксирована регулярная трисомия. Кариотип 47, XX(XY), +21. У 6 детей установлен транслокационный вариант синдрома Дауна, причём у 5 детей (3,73% от общего количества больных) зафиксирована мутация *de novo*. У одного ребёнка мутация была унаследована от отца – носителя сбалансированной транслокации. Кариотип отца 45, XY, rob 14/21. В качественном отношении среди мутаций были отмечены Робертсоновские транслокации типа 15/21, 14/21, 13/21 и 21/21. Среди всех больных был выявлен один ребёнок (0,01% от общего количества больных) с мозаичным вариантом синдрома, кариотип 47, XX, +21/46, XX. Эти результаты в целом согласуются с приведёнными выше литературными данными.

Представляло интерес сравнить количество детей с синдромом Дауна, родившихся в разных районах г. Челябинска. Эти данные представлены в таблице. Информация о численности населения разных районов города взята по последней переписи 2010 года [3].

Обнаружена тенденция к увеличению количества больных с синдромом Дауна в экологически неблагоприятных районах города, в частности в Ленинском и Тракторозаводском районах.

Таблица

**Распределение детей с синдромом Дауна по районам г. Челябинска**

№	Район	Население, тыс. чел.	Население, %	Кол-во детей с с. Дауна
1	Калининский	207 889	18,97	35
2	Ленинский	184 984	16,88	29
3	Курчатовский	183 874	16,78	16
4	Тракторозаводский	159 837	14,58	22
5	Металлургический	140 585	12,83	13
6	Советский	131 097	11,96	9
7	Центральный	87 643	8,00	10
	Всего	1 095 909	100	134

При анализе даты рождения 74 детей с синдромом Дауна показано значительное число больных, родившихся в сентябре (12 случаев), в январе (11 случаев) и в июле (9 случаев), что соответствует зачатию в январе, мае и ноябре. Можно допустить, что указанные месяцы являются менее благоприятными для зачатия ребёнка из-за климатических, социальных и экологических факторов, действующих в данное время года.

#### **Библиографический список**

1. Генетика / под ред. академика РАМН В.И. Иванова. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 638 с.
2. Наследственные болезни: национальное руководство / под ред. акад. РАМН Н.П. Бочкова, акад. РАМН Е.К. Гинтера, акад. РАМН В.П. Пузырёва. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 936 с.

3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики – <http://www.gks.ru/wps/wcm/myconnect/rosstat/rosstatsite/main/>

Е.И. Антипова  
Россия, г. Челябинск  
antipova\_evgeniy@mail.ru

### **«ЦЕНА» И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА ПО СОЦИАЛЬНОЙ РАБОТЕ: СПЕЦИФИКА ВЗАИМОУСЛОВЛЕННОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Устойчивая адаптация к профессиональной деятельности имеет для человека свою «цену». Любое проявление активности организма человека сопровождается расходом энергии, субъективными ощущениями напряжения и утомления.

Для соизмерения психофизиологических реакций человека и эффективности выполнения им профессиональных задач используется термин «цена деятельности». В научной литературе, кроме указанного термина, используются такие понятия как «цена адаптации», «психофизиологическая цена», содержание которых в значительной степени совпадает [5, с. 28]. И.С. Кандрором наряду с термином «цена деятельности» используется понятие «физиологическая стоимость». Автор определяет этими понятиями величину сдвигов по сравнению с состоянием физического и психического покоя, возникающих непосредственно до начала, в процессе деятельности, после ее окончания [4, с. 108].

И.А. Криволапчук определяет «цену деятельности» как комплекс физиологических и психологических затрат человека при выполнении всей деятельности или ее отдельных этапов. Автор подчеркивает, что чем больше цена, тем выше напряженность деятельности [5, с. 28].

Одним из трудоемких, стрессогенных и общественно значимых видов деятельности является социальная работа. Побуждая клиентов к активности, преодолению трудных жизненных ситуаций на основе реализации своего личностного потенциала, специалист по социальной работе должен сам стремиться к самореализации в деятельности и сохранению профессионального долголетия.

На сегодняшний день оптимизация трудового процесса осуществляется во многом без учета психофизиологической «цены», которую платит специалист по социальной работе за осуществление своих профессиональных функций. Вопросы кадрового обеспечения учреждений системы социальной защиты населения и создания необходимых условий для профессионально-личностного развития специалистов рассматриваются в трудах С.И. Григорьева и соавторов [3]. Анализ основных проблем социально-психологической адаптации молодых специалистов доложен А.И. Ляшенко, А.М. Пановым, Е.И. Холостовой и другими учеными на II Национальной конференции Ассоциации работников социальных служб «Профессиональное мастерство работников социальных служб» [7].

Несмотря на постоянный интерес к проблемам профессиональной деятельности работников социальной сферы, ряд вопросов требует дополнительного изучения и систематизации. Например, недостаточно уделено внимание изучению взаимозависимости деятельности специалистов и оказания им психологической помощи, малоизучен процесс преодоления негативных явлений в профессиональной среде. По данной проблеме имеются лишь единичные научные работы, посвященные вопросам стрессоустойчивости, профессиональной уста-

лости специалистов, в которых проанализирована взаимосвязь между содержанием профессиональной деятельности и проявлениями профессиональной усталости [9].

На конференции ВОЗ в 2005 году отмечалось, что стресс, связанный с работой, примерно для трети работников стран Европейского союза и цена решения проблем психического выгорания составляет в среднем 3-4% валового национального продукта. В России этот процент значительно выше, так как работники социальной сферы на протяжении последних 20 лет постоянно находятся в системном кризисе и испытывают постоянные повышенные социально-психологические нагрузки [8, с. 178].

Специалисты по социальной работе по роду своей деятельности оказывают помощь людям, оказавшимся в чрезвычайных ситуациях. В качестве примера можно привести оказание помощи пострадавшему населению на Дубровке, в Чеченской Республике, семьям моряков, погибших на АПК «Курск». Отечественные и зарубежные исследования показывают, что специалисты выполняют важные роли и функции, как на стадии спасательных, так и в период восстановительных работ [10].

Специалисты находятся продолжительное время в напряженных условиях, связанных с последствиями чрезвычайных ситуаций. Они подвергаются большой эмоциональной нагрузке из-за глубокой психологической включенности в проблемы пострадавших людей, принятия большого количества негативных проявлений в их поведении, а также из-за отсутствия условий для собственного восстановительного отдыха. Возникающие у них негативные психические состояния приводят к психоэмоциональным затратам. Выполнение профессионального долга на фоне указанных обстоятельств рассматривается как проявление более высокой «цены» деятельности.

К «затратным» показателям, определяющим «психофизиологическую цену» деятельности, относятся величина психической нагрузки, степень напряженности психических функций и процессов, обеспечивающих получение нужного результата, уровень стресса, негативные психические состояния, возникающие в процессе труда и являющиеся его следствием (психическое утомление, напряжение, монотония, снижение мотивации, тревожность, фрустрация и т.д.). Такие состояния являются следствием адаптивной реакции организма и психики на предъявляемые к нему требования по выполнению профессиональных задач [1, с. 35].

Эффективность деятельности специалистов может быть оценена с учетом как получаемых результатов труда, так и выявляемых затрат, производимых для получения соответствующего эффекта помощи. И.А. Криволапчук, рассматривая вопрос соотношения эффективности и «цены» деятельности, отмечает, что эти понятия контрарные - чем выше эффективность, тем ниже цена, и наоборот [5, с. 28].

В социальной работе «цена» деятельности в общем понимании определяется психофизиологическими затратами на прием определенного количества клиентов, переработку документов по предоставлению им социальных услуг. Эффективность деятельности определяется количеством людей, которым оказана помощь, и предоставленных им услуг в соотношении с психофизиологическими затратами специалиста. Соотношение продуктивности выполняемой работы и психофизиологических затрат на ее выполнение позволяет определить тенденции изменений эффективности профессиональной деятельности и стоимость ее «цены».

В социальной работе при рассмотрении вопроса повышения эффективности деятельности важным представляется оказание комплексной социально-психологической помощи специалистам через реализацию различных проектов и программ. Один из таких проектов был реализован в 2005–2006 годы Общероссийской общественной организацией Союзом соци-

альных педагогов и социальных работников – «Социально-психологическая поддержка социальных работников Беслана, выполнявших профессиональную деятельность в экстремальных ситуациях». Целью данного проекта явилось оказание всесторонней помощи специалистам социальных служб г. Беслана и г. Владикавказа [6, с. 8].

При реализации двухэтапной комплексной системы мероприятий по социально-психологической поддержке и реабилитации специалистов была проведена тренингово-реабилитационная работа и организован круглый стол по теме «Социальная работа в чрезвычайных ситуациях. Основные направления социально-психологической помощи пострадавшим». Были проанализированы проблемы оказания поддержки специалистам, развития клубной системы взаимопомощи, разработаны программы профессиональной подготовки специалистов при работе в режиме чрезвычайных ситуаций, организована комната психологической помощи в г. Беслане. На втором этапе проекта были проведены психологические тренинги и созданы клуб для специалистов, методический кабинет с библиотекой для изучения прогрессивного опыта работы региональных социальных служб.

При увеличении психофизиологических затрат результативная сторона деятельности в течение длительного времени может сохраняться на высоком уровне. Однако это происходит за счет уменьшения резервов организма, удлинения периода восстановления работоспособности, возрастания потенциальной угрозы ухудшения физического и психического здоровья [5, с. 28].

Наличие «достаточно высокого профессионального потенциала специалистов по социальной работе» [2, с. 154] есть повод для разработки ими индивидуального рабочего стиля, позволяющего определять для себя «субъективно комфортные» условия труда, и создания основы для сохранения устойчивой работоспособности и эффективной деятельности.

Таким образом, современные условия развития теории и практики социальной работы требуют изучения вопросов охраны здоровья и сохранения профессионального долголетия специалистов. Одним из основных направлений развития научных исследований по указанным вопросам становится анализ особенностей психического и физического развития специалистов, установление общих закономерностей влияния факторов труда на их психофизиологическое состояние.

Итак, «цена» деятельности – критерий, с помощью которого можно проводить оценку функциональных состояний специалистов по социальной работе. Она является «слепок» проблем, выявляемых в процессе адаптации к условиям труда, осуществления деятельности и при оценке результатов выполненных задач на современном этапе развития социальной политики государства.

### **Библиографический список**

1. Дружилов С.А. Профессиональное здоровье трудящихся и психологические аспекты профессиональной адаптации // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 6. – С. 34–37.
2. Живокоренцева У.В. Институциональные аспекты профессионализации социальной работы (на материалах Иркутской области): дис. ... канд. соц. наук. Иркутск, 2007. – 215 с.
3. Кадровое обеспечение социальных служб: подготовка и переподготовка / С.И. Григорьев, И.А. Зимняя, И.Г. Зайнышев, сост. Е.И. Холостова. М.: Минсоцзащиты России, ВНИК ТСС, 1994. – 78 с.
4. Топчий Л.В. Проблемы научно-методического обеспечения качества подготовки кадров социальных работников в высшей школе: информационный сборник. Выпуск 8. М.: НИИ ВО, 1992. – 54 с.

5. Шмелева Н.Б. Формирование и развитие личности социального работника как профессионала. М.: Издательско-торговая корпорация Дашков и К°, 2004. – 196 с.
6. Кандрор И.С. Физиологическая стоимость деятельности. Тяжесть и напряженность труда // Физиология трудовой деятельности / В.И. Медведев, В.С. Аверьянов и др. СПб: Наука, 1993. – 528 с.
7. Криволапчук И.А. Психофизиологическая цена напряженной информационной нагрузки у детей и подростков 5–14 лет // Физиология человека. – 2008. – Т.34, № 4. – С. 28–35.
8. Помощь помощникам: социально-психологическое сопровождение социальных работников: научно-методический сборник статей; под ред. Н.Г. Осуховой. М.: Амиго-пресс, 2006. – 123 с.
9. Профессиональное мастерство работников социальных служб: материалы II Национальной конференции Ассоциации работников социальных служб / сост. и отв. ред. А.М. Панов, Л.В. Топчий, Э.А. Манукян. М.: Социальная работа, 1998.
10. Топчий Л.В. Профилактика синдрома «психического выгорания» специалистов социальной защиты населения как актуальная проблема психосоциальной работы // Отечественный журнал социальной работы. 2014. № 1. С. 175–180.
11. Тюрина Н.А. Социально-психологические условия преодоления профессиональной усталости социального работника: дис. ... канд. псих.наук. М., 2006. – 219 с.
12. Чоу, Юэ Чин Участие социальных работников в ликвидации последствий землетрясения на о. Тайвань в 1999 году: рекомендации по обучению социальной работе // Журнал исследований социальной политики. – 2008. – Т. 6, № 4. – С. 523–552.

Кондрашкин П.В., Быков Е.В.  
Россия, Челябинск  
kpv\_mino@mail.ru

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОУН-ТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОЯСНИЧНОГО ОСТЕОХОНДРОЗА**

На остеохондроз приходится наибольший удельный вес в группе заболеваний позвоночника (Биктимиров, Р.Г., 2004, Lykissas, M.G. 2013). Особенностью данной патологии является возникновение клинических проявлений среди лиц трудоспособного возраста: пик заболеваемости приходится на возраст около 40 лет (Биктимиров, Р.Г., 2004, Дривотинов, Б.В., 2011, Дривотинов, Б.В., 1979). Остеохондроз позвоночника ухудшает качество жизни, так как ухудшает общее самочувствие и тонкую координацию (Попелянский, Я.Ю. 2008, Юмашев, Г.С. 1984). Хронические болевые синдромы дезорганизуют не только функциональное состояние организма, но и изменяют психику и поведение людей (Епифанов, В.А., 2004, Лихачев, С. А. 2005, Матхаликов, А.Р. 2008). Остеохондроз относится к группе дегенеративно-дистрофических поражений. В настоящее время предложены различные объяснения этиологии и патогенеза остеохондроза (Епифанов, В.А., 2004, Подчуфарова, Е.Ф., 2004, Попелянский, Я.Ю. 2008, Юмашев, Г.С. 1984). Важная роль принадлежит изменениям метаболизма диска, которые характеризуются деполимерализацией полисахаридов и развитием дегенерации диска (пульпозное ядро в молодом возрасте содержит 88% воды, а с возрастом на содержание снижается до 60%).

Поясничный остеохондроз наиболее часто встречающаяся локализация по сравнению с остеохондрозом шейного и грудного отделов позвоночника, что связано с высокими механи-

ческими нагрузками на этот отдел при любом виде физической активности, а также при статической нагрузке (работа сидя или стоя) (Lykissas, M.G. 2013). Поясничный остеохондроз проявляется резкими болями, и именно болевой синдром, ограничения подвижности причиняют наибольшие страдания пациентам. Реабилитационные мероприятия при поясничной остеохондрозе направлены на купирование болевого синдрома, восстановление нормального функционирования тканей позвоночных двигательных сегментов (ПДС), их подвижности (Епифанов, В.А., 2004, Дривотинов, Б.В. 2005, Щедренко, В.В. 2010).

Одним из наиболее эффективных методов реабилитации при поясничном остеохондрозе является рефлекторно-сегментарный массаж. Современная методика выполнения рефлекторно-сегментарного массажа в комплексном лечении позвоночника включает в себя одновременное комплексное применение приемов, нормализующих эластичность (способность растягиваться) и пластичность (упругость) мышц, сухожилий и связок, нормализующих дренажную/насосную функцию мышц, а также нормализующих функцию передачи нервных импульсов через мягкие ткани (Епифанов, В.А., 2004, Юмашев, Г.С. 1984, Котелевский, В.И. 2009).

В настоящее время большое распространение приобрел вид нетрадиционной терапии - стоун-терапия или стоун-массаж (Benefits of hot stone therapy, Benefits of Hot Stone Massage, Massage therapy styles and health benefits). Количество ссылок в англоязычном Интернете по запросу «горячая стоун-терапия» (hot stone therapy) превышает 23 000 000. Стоун-терапия - это один из методов физиотерапевтического воздействия, основанный на сочетании рефлексотерапии с температурным и, возможно, химическим воздействием специально обработанных камней на чувствительные зоны и биологически активные точки на теле человека. Стоун-терапия (СТ) в сочетании с рефлекторно-сегментарным массажем (РСМ) не применялась ранее в комплексной реабилитации поясничного остеохондроза. Между тем, есть ряд причин, по которым использование стоун-терапии может быть полезным. Во-первых, локальное дозированное тепловое воздействие на мышцы спины, вовлеченные в компенсаторные реакции в связи с изменениями в ПДС, может способствовать восстановлению трофики и иннервации мышц. Во-вторых, воздействие на связочный аппарат также может способствовать их регенерации и возвращению эластичности за счет дополнительного притока крови. В-третьих – это легкость использования, камни используются многократно. Таким образом, изучение сочетанного влияния стоун-терапии и рефлекторно-сегментарного массажа является актуальной задачей.

Согласно нашим предварительным исследованиям, сочетанное применение РСМ и СТ имеет преимущество в начальные сроки реабилитации. В группе РСМ+СТ наблюдалось более быстрое снижение болевого синдрома по мере проведения сеансов РСМ. Это подтверждается достоверными различиями между группами РСМ+СТ и РСМ по показателям оценки болей и нарушения жизнедеятельности (данные опросника Роланда-Морриса) и данным объективного исследования состояния триггерных точек. На окончательные результаты реабилитационных мероприятий применение СТ не оказало значимого влияния. Однако возможность для пациента более быстрого выхода на состояние с улучшенным качеством жизни представляется важной и заслуживающей внимания.

Возможными механизмами положительного влияния СТ при сочетанном применении с РСМ могут быть следующие:

Локальное дозированное тепловое воздействие на мышцы и связки, вовлеченные в компенсаторные реакции в связи с изменениями в ПДС, способствовало увеличению кровотока, восстановлению трофики и иннервации мышц. Воздействие СТ на связочный аппарат также



способствовало их регенерации и возвращению эластичности за счет дополнительного диффузного потока питательных веществ. Следует отметить легкость и безопасность использования СТ.

### **Библиографический список**

1. Биктимиров Р.Г. Остеохондроз позвоночника / Р.Г. Биктимиров, А.В. Кедров, А.В. Киселева, А.М. Киселев, И.А. Качков // Альманах клинической медицины, – 2004. – № 7. – С. 328–337.
2. Дривотинов Б.В. Висцеро-вертебральный болевой синдром при прясничном остеохондрозе / Б.В. Дривотинов, А.И. Гаманович, С.М. Зубрицкий // Военная медицина, – 2011. – № 2. – С. 139–143.
3. Дривотинов Б.В. Неврологические нарушения при поясничном остеохондрозе / Б.В. Дривотинов. – Минск: Беларусь, 1979. – 144 с.
4. Дривотинов Б.В. Физическая реабилитация при неврологических проявлениях остеохондроза позвоночника: учеб.пособие / Б.В. Дривотинов, Т.Д. Полякова, М.Д. Панкова – Мн.: БГУФК, 2005. – 211 с.
5. Епифанов В.А. Остеохондроз позвоночника. / В.А. Епифанов, А.В. Епифанов. – М.: МЕДпресс-информ, –2004. – 272 с.
6. Котелевский В.И. Комплексное применение лечебного массажа, мануальной терапии и психокоррекции в реабилитации больных остеохондрозом поясничного отдела позвоночника / В.И. Котелевский // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта, – 2009. – № 12. – С. 100–102.
7. Лихачев С.А. Этиопатогенез неврологических проявлений поясничного остеохондроза и распространенность в отдельных профессиональных группах / С.А.Лихачев, С.В.Еланская // Медицинский журнал, – 2005. – № 4.– С.76–79.
8. Матхаликов А.Р. Межпозвонковый диск -патология и лечени/ А.Р. Матхаликов // Русский медицинский журнал, – 2008. Т. 16, № 12. – С. 71–78.
9. Подчуфарова Е.Ф. Боль в пояснично-крестцовой области: диагностика, лечение/ Е.Ф. Подчуфарова // РМЖ.– 2004. – Т.12, №10. – С. 581–585.
10. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (вертеброневрология). Руководство для врачей / Я.Ю. Попелянский. – М: МЕДпресс-информ, – 2008. – 672 с.
11. Щедренок В.В. Результаты пункционных методов лечения остеохондроза позвоночника/ В.В. Щедренок, К.И. Себелев, А.В. Иваненко, О.В. Могучая // Хирургия позвоночника, – 2010. – № 1. – С. 46–48.
12. Юмашев Г.С., Остеохондрозы позвоночника / Г.С. Юмашев, М.Е. Фурман. М.– 1984. – 381с.
13. Benefits of hot stone therapy [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://tlc.howstuffworks.com/style/benefits-of-hot-stone-therapy.htm>.
14. Benefits of Hot Stone Massage [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.healthguidance.org/entry/11301/1/Benefits-of-Hot-Stone-Massage.html>.
15. Massage therapy styles and health benefits [Электронный ресурс]- Режим доступа: <http://www.webmd.com/balance/massage-therapy-styles-and-health-benefits>.
16. Lykissas, M.G. Current concepts on spinal arthrodesis in degenerative disorders of the lumbar spine / M.G. Lykissas, A. Aichmair // World J Clin Cases. – 2013 – V. 1(1) – P. 4–12.

## **РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВЬЯ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ**

Жизнь есть движение.  
Аристотель.

Значение физической культуры и спорта для здоровья, развития и общего состояния человека трудно переоценить. «Наши предки боролись за сохранение рода человеческого в течение миллионов лет. Как? Физическим трудом. Везде господствовали мускулы. В текущем столетии все резко изменилось – наступило господство интеллекта» (Говорка Я., 1990). Всем известно, что прогресс науки смещает центр тяжести нагрузки на человека с физической сферы на психологическую и умственную, поэтому в значительной степени возрастает роль физической культуры в обеспечении жизнедеятельности школьников и студентов.

Многие представители молодежи уверены, что отдыхом и досугом является посещение кафе и баров. Вместе с тем, сегодня складывается высокий уровень потребления алкоголя населением Республики Башкортостан (7,4 л абсолютного алкоголя на душу населения по объемам реализации алкогольной продукции в республике), что непосредственно влияет на демографическую ситуацию в республике в целом (Постановление Правительства РБ от 29 июня 2012 г. N 213). Табакокурение также является основной предупреждаемой причиной смерти. В каждом году умирают более 5 миллионов человек от связанных с табаком инфаркта миокарда, инсульта, рака, болезни легких и другой патологии. Таким образом, на здоровье молодого поколения оказывают прямое влияние образ жизни, табакокурение, злоупотребление алкоголем и наркотиками, а также интеллектуальные нагрузки, несбалансированное питание, отсутствие полноценного отдыха и недосыпание, как следствие несоблюдения правильного и рекомендованного специалистами распорядка дня.

Но главным фактором риска является «болезнь цивилизации» – гиподинамия, симптомы которой заключаются в следующих диагнозах: преждевременная потеря эластичности сосудов, нарушение мозгового кровообращения и инфаркты, высокое артериальное давление, излишняя масса тела, сахарный диабет (Говорка Я., 1990).

Особенно острым в настоящее время является вопрос по призыву молодых людей в армию. Годность призывников из года в год остается на уровне 69–71%. К причинам значительного количества условно годных и негодных к службе относятся: снижение социально-экономического уровня жизни населения, отсутствие целенаправленной работы по организации и проведению лечебно-оздоровительных мероприятий, в первую очередь на уровне муниципальных образований, возрастающая учебная нагрузка, ограничение возможностей для занятий физкультурой и спортом, неудовлетворительная организация питания («О соблюдении прав и свобод человека и гражданина в Республике Башкортостан в 2010 году»).

В современном мире эффективной защитой от стрессовых ситуаций, отрицательных издержек современной цивилизации, способной существенно снизить неблагоприятное влияние условий жизни на организм человека, в достижении высокого уровня здоровья являются двигательная активность, в частности, физическая культура и спорт (Евсеев Ю.И., 2002). Вот почему одним из приоритетных средств в решении проблемы физического воспитания и формировании стремления к здоровому образу жизни, отдыху и досугу является физическая культура.

Поэтому сегодня политика нашего государства нацелена на улучшение физического состояния и здоровья молодого поколения. Например, возвращается сдача нормативов ГТО (распоряжение Правительства РФ №1165-р от 30.06.2014).

Проблема здоровья всегда актуальна для каждой личности и общества в целом. Человек, который придерживается здорового образа жизни, живет в гармонии с законами Вселенной, то есть, будучи более крепким и выносливым, он справляется с любыми задачами, которые ему ставит жизнь на любом этапе. Актуальность идеи перекликается и с идеями великого русского ученого К.Э. Циолковского (Карташев Н.В., 2007). В идеале, К.Э. Циолковский видит молодое поколение - нравственно совершенным, физически развитым и образованным.

По определению всемирной организации здравоохранения «здоровье – это состояние физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов». Нужно отметить, что сегодня у молодежи особенно популярна концепция спортивного образа жизни. Радует то, что ЗОЖ становится приоритетом для них. Благодаря прогрессу и развитию общества и цивилизации, у молодых людей складывается образ успешного, независимого, здорового человека - лидера, в котором заключаются не только такие качества как: образованность, уравновешенность, стрессоустойчивость, высокая работоспособность и тому подобное, но и его внешний вид: здоровое тело, стройная подтянутая фигура, свежее отдохнувшее лицо, энергичность, отсутствие вредных привычек. Поэтому здоровье является одним из главных факторов в формировании, становлении личности. Огромный опыт науки и практики доказывает, что лучшим средством к достижению состояния полноценного функционирования всех систем организма, высокой степени физического развития и работоспособности является физическая культура и спорт в широком смысле, которые необходимы с раннего детства (Данович Л.Г., 1986). Действительно, только здоровый человек может реализоваться как личность, добиться успехов, завести здоровую семью.

Физкультура развивает и укрепляет скелетную мускулатуру, дыхательную систему, сосуды, сердечную мышцу и многие другие органы, что облегчает работу аппарата кровообращения, благоприятно влияет на нервную систему. Ежедневная утренняя гимнастика – это обязательный минимум физической тренировки, она должна стать для всех такой же привычкой, как умывание по утрам. Утренняя гимнастика задает тон бодрости на целый день, но не достигает эффекта продолжительного стимулирования физиологических систем организма. Именно поэтому так настоятельно врачи рекомендуют проводить в процессе трудовой деятельности, в вузах и дополнительные физкультурные паузы, которые снимут общее утомление, положительно скажутся на всей деятельности коры головного мозга, введут в рабочее состояние те мышечные группы, которые находились в пассивном состоянии (Данович Л.Г., 1986). Поэтому преподаватели физкультуры призваны воспитать здоровые привычки в школе, а затем в ВУЗе. Доказано, что наилучший оздоровительный эффект дает ходьба, легкий бег, плавание, лыжные и велосипедные прогулки.

Началом любой активности, в том числе и двигательной, выступает мотив, поэтому большое внимание надо уделять стимулированию интереса к занятиям физической культурой, которая является важной побудительной силой дальнейшего развития личности (Ильин Е.П., 2002).

Уроки физической культуры и внеклассная работа должны проводиться с учетом профессионально-значимой функций, характерных для осваиваемых профессий. При работе с девушками должны учитываться особенности женского организма. Занятия по физкультуре должны вызывать положительные эмоции, интерес к спорту. Одной из главных задач препода-

давателя физкультуры является организация свободного времени студентов – занятием физкультурой и спортом, что поможет им стать увереннее в себе, улучшить дисциплину и обеспечит им более высокую успеваемость по изучаемым предметам.

Регулярные занятия физическими упражнениями – это широкий спектр форм, средств и методов для управления индивидуальным состоянием личности. Можно утверждать, что физические упражнения, различные виды адаптации и оздоровления – самые значительные и эффективные, поскольку любая из ценностей физической культуры в той или иной мере «работают» на здоровье. В связи с этим учебно-воспитательный процесс по физической культуре в меньшей степени должен быть ориентирован на выполнение программных требований, а нацелен главным образом, на формирование, развитие и сохранение здоровья. На занятиях физической культуры, как ни в одном другом, совмещаются три ипостаси образования: обучение, развитие, воспитание.

Основной задачей учителя физической культуры является воспитание потребности в двигательной активности и формировании навыков для последующей реализации в повседневной жизни.

#### ДЕВЯТЬ ГЛАВНЫХ ПРИЧИН ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ПОЛЮБИТЬ СПОРТ.

1. Поднимается настроение. Спорт – самый простой и эффективный способ борьбы с плохим настроением. Уже через 15 минут физической активности мозг выбрасывает дополнительную порцию гормона счастья – серотонина. Ты начинаешь чувствовать себя просто великолепно! Кроме того, вечерние занятия спортом после рабочего дня снимают усталость и приносят чувство душевного и телесного равновесия.

2. Укрепляется сердце. Регулярные занятия спортом – это не только хорошая фигура, крепкие мускулы и упругая грудь. Также повышается работоспособность системы кровоснабжения. Сердце работает эффективнее: качает больше крови при меньшем количестве ударов. Идеальный вариант здесь для тебя – это занятия спортом на выносливость: бег трусцой, езда на велосипеде, плавание. Старайся двигаться 3 раза в неделю по 30–40 минут.

3. Тренируется иммунная система. Никакие медикаменты не укрепят защитные функции твоего организма так, как сделает это физическая активность. Уже через 30 минут занятий в крови циркулирует увеличенное количество клеток-защитников, которые легко справятся с нежелательными бактериями и вирусами. Как следствие – ты избегаешь простуд и инфекций.

4. Продлевается жизнь и молодость. У спортивных людей в организме повышенное содержание веществ «антистарости». Эти субстанции защищают кожу и тело от вредных им свободных радикалов. Это тормозит процесс старения. Проще говоря, тот, кто регулярно катается на велосипеде или совершает прогулки на свежем воздухе, не только выглядит моложе, но и увеличивает свои шансы на здоровое долголетие.

5. Разгружается спина. Плавание и гимнастика укрепляют мускулатуру спины, что снимает напряжение с позвоночника и предотвращает перегрузки. Для укрепления спины есть простое упражнение: ложись на живот и зафиксируй ноги под диваном или попроси ребенка сесть на них. Ладони сомкни на шее и в таком положении приподнимай туловище от пола. Выполнять нужно каждый день по 15 раз.

6. Уничтожаются килограммы. Уже 30-минутная пробежка ускоряет обмен веществ на 25 процентов – и это на целый день! То есть, даже когда ты после спорта развалилась на диване, процесс сжигания жиров продолжается! Следует также знать, что, если ты занимаешься спортом по утрам, этот эффект становится еще сильнее.

7. Укрепляются кости. Движение и тренировки на координацию способствуют даже росту костей! Это помогает предотвратить переломы и остеопороз. Во время физической активности мускулы трутся о кости, благодаря чему специальные клетки тела «прикрепляются» к скелету – он становится стабильнее и крепче.

8. Улучшается работа мозга. Голова всегда тренируется вместе с остальным телом! Потому что во время занятий спортом серые клетки лучше снабжаются кровью и кислородом. Улучшается концентрация, память и работоспособность. Дополнительный совет: старайся экспериментировать с новыми видами спорта или выбирай незнакомые маршруты ум бега – это способствует обостренной работе мозга.

9. Тело «звенит». Движения действуют на ткани, как массаж. А он убивает целлюлит. Потому что из тела выводятся шлаки и избыток жидкости. Достаточно быстро живот, бедра и попа теряют несколько сантиметров в объеме. Все тело становится более упругим, «звонящим», а кожа – более гладкой, эластичной.

Физическая культура вместе с нормами ЗОЖ помогает обеспечить решение вопросов по укреплению и сохранению здоровья молодого поколения. Благодаря физическому развитию и расширению физических возможностей, физическая культура позволяет практически на все стороны жизнедеятельности студента: развивает духовно-нравственные качества, усиливает мотивацию саморазвития, осуществляет социальную адаптацию, помогает адекватно реагировать на стрессовые факторы окружающей среды, формирует потребность в здоровом образе жизни, обеспечивает сохранение и укрепление здоровья на протяжении всей жизни.

Таким образом, используя достижения науки, на уроках физкультуры возможно воспитать здоровый стиль жизни. Такой стиль жизни помогает развитию личности учащихся, проявлению интереса к физическим занятиям и гармоничному развитию. Для того чтобы основная масса студентов осознала значимость физической культуры, весь педагогический коллектив совместно с администрацией ВУЗа должны работать над выполнением задач по воспитанию здорового образа жизни у студентов, стремлению у них заниматься физической культурой. Ведь здоровая молодежь – это здоровое будущее.

#### **Библиографический список**

1. Говорка Я. Дорога к долголетию / Пер. с чеш. Е.И.Сучковой. – М.: Профиздат, 1990. – 336 с.
2. Данович Л.Г. Папа, мама, я – спортивная семья / Л.Г.Данович. – Уфа: Башкирское кн. изд-во, 1986. – 112 с.
3. Евсеев Ю.И. Физическая культура / Ю.И.Евсеев. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – С. 7.
4. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П.Ильин. – СПб.: Питер, 2002. – 512 с.
5. Карташев Н.В. Взгляды К. Э. Циолковского на здоровый образ жизни в контексте российских социокультурных тенденций конца 19-го-начала 20-го веков / Н.В. Карташев // Материалы XLII научных чтений памяти К. Э. Циолковского, г.Калуга, 2007 г.
6. Министерство здравоохранения Республики Башкортостан [Электр.ресурс]: Всемирный день без табака 2011 года – Режим доступа: [http://mzrb.bashmed.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1451&Itemid=2](http://mzrb.bashmed.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=1451&Itemid=2)
7. Распоряжение Правительства РФ №1165-р от 30.06.2014 об утверждении плана мероприятий по внедрению Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)».

8. Тезисы выступления Уполномоченного по правам человека в Республике Башкортостан на заседании Государственного Собрания – Курултая Республики Башкортостан «О соблюдении прав и свобод человека и гражданина в Республике Башкортостан в 2010 году»

9. Постановление Правительства РБ от 29 июня 2012 г. N 213 «О республиканской целевой программе «Снижение масштабов злоупотребления алкогольной продукцией и профилактика алкоголизма среди населения Республики Башкортостан на 2012–2014 годы»

10. 9 причин заняться спортом [Электр.ресурс] – Режим доступа: <http://www.superbrunetka.ru/9-prichin-zanyatsya-sportom.html>.

Глухих Т.А., Фатеева Н.М.

Россия, г. Тюмень

t.gluxix2014@yandex.ru

### **ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГОВ**

В настоящее время проблема здоровья педагога является актуальной в связи с тем, что требования к подготовке педагога, на современном этапе возрастают, так как школе необходимы учителя готовые преодолевать физические, нервные нагрузки без снижения качества и эффективности содеятельности с субъектами образовательного процесса.

Исследования физического, психического и социального здоровья учителей различных специальностей показывает, что невротические реакции, ситуации конфликта, профессиональные заболевания возникают при низком уровне компетентности в вопросах здорового образа жизни, психологической культуры, навыков саморегуляции.

Большинство педагогов в школе находятся в состоянии различной степени психологического неблагополучия: психическая напряженность, депрессивные и другие негативные состояния, проявляющиеся у учителей в школе, создают угрозу невротизации и опасны для здоровья, приводят к профессиональным заболеваниям (Глухих Т.А., 2005).

Пребывая в состоянии психического неблагополучия, педагог ведет себя раздраженно по отношению к окружающим, тем самым вызывает негативное отношение к себе, не способен к конструктивному общению. Невротические реакции отрицательно сказываются на отношении с учащимися, увеличивая риск нервно-психической дезадаптации школьников, что крайне недопустимо.

Проблема здоровья педагога является одним из ведущих факторов становления профессиональной деятельности, которая отражает одну из приоритетных сторон жизни и общества, тесно переплетается с фундаментальными правом человека на физическое, психическое и социальное благополучие. Поэтому умение сохранять свое здоровье становится обязательным профессиональным требованием к современному специалисту. Изучение опыта работы коллективов образовательного учреждения общего и начального педагогического образования показало, что в образовательных учреждениях проблеме здоровья и оздоровления учителей не уделяется должного внимания, хотя и медицине давно известны основные заболевания присущие этой профессии.

Для изучения состояния исследуемой проблемы нами были использованы следующие методы:

1. Анкетирование учителей;
2. Наблюдение;

3. Тестирование учителей и учащихся;
4. Собеседование.

При анкетировании определялось видение педагогов заботы администрации школы о сохранении и улучшении состояния здоровья педагогических кадров.

Более трети педагогов отметили, что администрацию школы совершенно не заботит состояние их здоровья. И только 13,3% считают, что администрация делает попытки сохранения и укрепления здоровья учителей.

Анализируя здоровье педагогов, мы выявили ряд профессиональных заболеваний:

- заболевания нервной системы - 63 %;
- психологический дискомфорт – 62 %
- депрессивные состояния – 51 %
- психосоматические расстройства – 85 %

Причинами профессиональных заболеваний педагогов можно назвать:

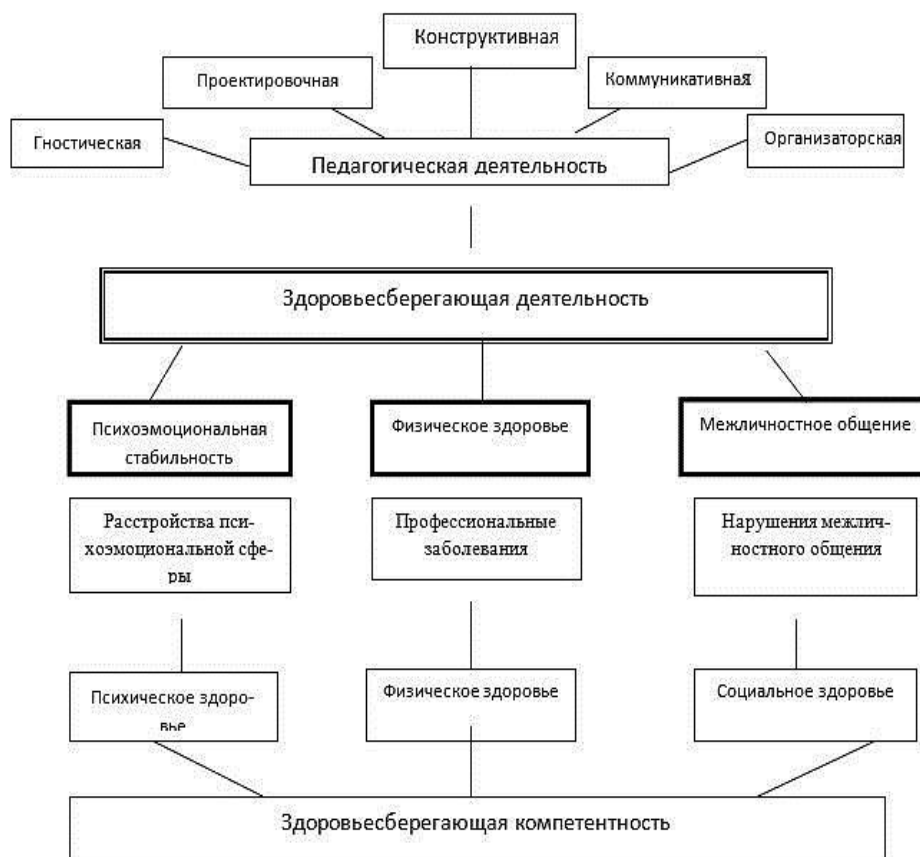
- низкий уровень психологической культуры;
- недостаток навыков саморегуляции и коммуникативных навыков;
- авторитарный стиль отношений в образовательном учреждении;
- невысокая профессиональная компетентность и, как следствие, неудовлетворенность результатами профессиональной деятельности;
- низкая здоровьесберегающая грамотность и культура педагогов.

Все это в первую очередь отражается на отношениях учителя к здоровью детей.

Анализируя неблагоприятные условия труда в педагогической деятельности, приводящие к профессиональным заболеваниям, мы пришли к выводу, что помимо профессиональной компетентности, педагог должен владеть такой здоровьесберегающей компетентностью, которая обеспечивает ему сохранение и укрепление здоровья, плодотворной жизнедеятельности, продуктивной профессиональной самореализации и профессионального долголетия (Глухих Т.А., Сулкарнаева Г.А., 2006).

Здоровьесберегающая компетентность (рис.1) тесно связана с педагогической деятельностью и ее особенностями. Специфические особенности профессиональной деятельности педагога способствуют психоэмоциональному и физическому напряжению. Возникая в связи с условиями педагогической деятельности и ее целями, напряженность психических функций выступает необходимым условием достижения педагогом высоких результатов. Однако она может быть и неадекватна педагогической ситуации, что неблагоприятно сказывается на продуктивности профессионального поведения педагога и его здоровье, приводит к стрессовым состояниям. Психологически неустойчивые учителя не используют полностью свои возможности в педагогической деятельности, хуже адаптированы к требованиям школы, в связи с чем они становятся более склонны к невротизации, психосоматическим расстройствам (Митина Л.М., 1994).

Таким образом, можно констатировать, что педагога необходимо вооружить знаниями и умениями следить за своим здоровьем, осуществлять профилактику возможных заболеваний, коррекцию при неблагоприятных ситуациях, научить проводить самонаблюдение, самоанализ, самоконтроль, позволяющие длительное время сохранять работоспособность, умение осуществлять коммуникативную деятельность, достигая хороших результатов и удовлетворение от своего (и учащихся) труда.



**Рис.1. Здоровьесберегающая деятельность педагога**

Самым главным в совместной работе с учителями и анализом ситуации сложившейся проблемы здоровья, явилось осознание того факта, что само здоровьесберегающее обучение должно происходить в несколько этапов:

1. Научно-обоснованная профилактика в сохранении и укреплении здоровья учителя.
2. Изучение и обобщение знаний о взаимосвязях физического, психического и социального здоровья.
3. Овладение различными оздоровительными системами, методами, приемами.
4. Знание диагностики, методики определения состояния физического и психического здоровья;
5. Приемы и методы психофизиологической саморегуляции и психокоррекции эмоционального состояния.

Проведенное нами исследование показывает, что внимание учителя к собственному здоровью возрастает по мере знакомства с реальной картиной профессиональных заболеваний педагога, осознанием необходимости относиться к своему здоровью как условию успешности профессиональной деятельности и удовлетворенности достигнутыми результатами, жизненным благополучием в целом.

### **Библиографический список**

1. Глухих Т.А. Формирование компетентности педагогов в сфере психического здоровья (монография). Тюмень: Издательство ТОГИРРО, 2005.



2. Глухих Т.А., Сулкарнаева Г.А. Реализация интегративного и компетентностного подходов в подготовке к здоровьесберегающей деятельности (монография). Тюмень: Издательство ТОГИРРО, 2006.

3. Митина Л.М. Учитель как личность и профессионал (психологические проблемы). – М.: «Дело», 1994. – С. 22–25.

Лысцова Н.Л.  
Россия, г. Тюмень  
lystsovanl@mail.ru

## **ЗДОРОВЬЕ СТУДЕНТОВ ВУЗА**

Обследованы студенты Института Биологии Тюменского государственного университета, в рамках программы «Университет здорового образа жизни». Всего – 250 студентов очной формы обучения (62 юношей – 25% и 188 девушек – 75%). Средний возраст составил  $19,8 \pm 1,4$  лет. Методом прямого опроса у студентов выясняли их самооценку образа жизни.

На формирование здоровья студентов в процессе обучения влияет множество факторов. В реальных условиях обучения и быта на здоровье студентов в большей степени влияют их субъективные, личностные характеристики, такие как, двигательная активность, избыточная масса тела, наличие или отсутствие вредных привычек, режим питания (Давиденко Д.Н. с соавт., 2005).

Одной из характерных черт современного образа жизни человека является ограниченная двигательная активность, которая отрицательно воздействует на структуру и функции всех тканей, приводящая к снижению защитных сил организма и увеличивающая риск возникновения различных нарушений. Анализ самооценки образа жизни обследованных показал, что у 51% студентов (127 человек) наблюдалась низкая физическая активность. Инновационный бум в сфере образования привел к усложнению программного материала, компьютеризации процесса обучения, в результате чего студенты вынуждены длительное время проводить в полусогнутом, сидячем положении за учебным столом или у экранов мониторов, увеличивая риск развития гиподинамии.

Кроме того, необходимо учитывать губительное влияние вредных привычек на состояние здоровья. Практика курения и употребления спиртных напитков довольно широко распространена в студенческой среде. Курение и употребление алкоголя выполняет у студентов в основном коммуникационную функцию и является способом легкого установления контактов с людьми, поддержать разговор в компании, праздное времяпровождение и интерес. В нашем исследовании, курение одной сигареты в день и более выявлена у 31% студентов (78 человек), лояльное отношение к употреблению алкогольных напитков отмечено у 27% студентов (68 человек).

Важным фактором формирования здоровья студентов и характеристикой их образа жизни является организация питания. Характер питания зависит не только от объективных условий (организации учебного процесса, места жительства, материального достатка семьи, организации общественного питания в вузе). Он во многом определяется самими студентами и является отражением их социальных установок. Так, большинство студентов (59% – 147 человек) имели нарушения в режиме питания. Такие как, отсутствие завтрака у 88 человек (35%) и полноценного обеда у 25 студентов (10%), не ужинают 55 человек (22%), питаются два раза в день 75 студентов (30%). Кроме того, отмечено редкое употребление горячих блюд, в том числе первого блюда, однообразное меню, прием пищи «на ходу», всухомятку, в вечернее время и несбалансированность пищи. Основными факторами, мешающим пра-

вильно и рационально питаться, является недостаток времени. Так же студенты отметили отсутствие условий – 21,3%, финансовые трудности – 17,3% и лень – 15,2%.

Всё это свидетельствует о наличии комплекса неблагоприятных факторов, негативно воздействующих на состояние здоровья, нарушающих здоровый образ жизни студентов. На основании проведенного анализа полученных данных были проведены беседы со студентами для улучшения здоровья студенческой молодежи путем коррекции питания и образа жизни.

### **Библиографический список**

1. Давиденко Д.Н., Щедрин Ю.Н., Щеголев В.А. Здоровье и образ жизни студентов. / под общ. ред. Д.Н. Давиденко: учебное пособие. – Спб: СПбГУИТМО, 2005. – 124 с.

Брянцева Е.В., Калишевич С.Ю.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
9428705@mail.ru

## **ОСОБЕННОСТИ ЛИЧНОСТНОГО АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И РИСК ФОРМИРОВАНИЯ АДДИКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕЙ ВЫПУСКНЫХ КЛАССОВ**

Жизнь современного человека связана с большим количеством стрессовых ситуаций. На протяжении всего жизненного пути во всех сферах деятельности человек вынужден преодолевать различные препятствия. Семья, учеба, работа, общество, окружающая среда требует от нас высокой индивидуальной адаптивности. Наша страна в настоящий период переживает нестабильное время. Смена идеалов, переоценка привычных ценностей, все это и многое другое заставляет человека перестраиваться и приспосабливаться к стремительно изменяющимся условиям жизни. На фоне радикальных изменений социально-экономических условий, перестройки смысложизненных приоритетов и ценностных установок общества возрастает актуальность изучения адаптационных возможностей личности. Современная психология работает над выявлением конструктивных, неконструктивных и саморазрушающих стратегий в сложных жизненных ситуациях. Различным аспектам адаптации человека в современном обществе в последнее время уделяется все большее внимание.

Постоянные стрессы вмешиваются в ритм адаптационных процессов людей, которые зачастую находят психологическую поддержку в реализации девиантных поведенческих стереотипов, следствием которых являются химические (наркотики, алкоголь) и поведенческие (компьютеры, Internet, игровые автоматы и др.) зависимости. Особенно актуальны подобные эксперименты в начале жизненного пути. Подростковый и юношеский возраст всегда был и является особенным в жизни любого человека. Особое значение при этом имеет период окончания школы, когда юноши и девушки встают не только перед выбором профессии, но и перед прогностической оценкой всей дальнейшей жизненной перспективы. Поступление в учебные заведения дают им бесчисленные возможности раскрыть себя в профессиональном плане, но и погружает в мир самостоятельных взрослых отношений, к которым они не всегда готовы. Риск возникновения аддиктивного поведения часто напрямую зависит от адаптивных возможностей подростка, поэтому изучение адаптационного потенциала личности относится к актуальным проблемам современной психологии. Анализ психологических факторов риска аддиктивного поведения, приоритетных психологических защит, основных ценностных ориентаций, потребности личности в новых ощущениях различного рода дает возможность выстроить научно обоснованную программу профилактики негативных социальных

явлений среди юного населения страны и создать комплекс мер, направленных на повышение их адаптационных способностей в период различных жизненных и профессиональных кризисов.

В ходе исследования, в котором приняли участие учащиеся выпускных классов школ г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области в количестве 343 человека, из которых 193 девушки и 150 юношей, в возрасте от 14 до 17 лет было эмпирически установлены и проанализированы взаимосвязи личностного адаптационного потенциала (ЛАП) у юношей и девушек выпускных классов с особенностью выбора ими психологических защит, ценностных ориентаций на уровне убеждений и поведения и потребности личности в новых ощущениях. А также определены различия риска аддиктивного поведения у юношей и девушек с разными ЛАП и выявлены гендерные особенности взаимосвязи риска аддиктивного поведения с приоритетными психологическими защитами, ценностными ориентациями на уровне убеждения и поведения и потребности личности в новых ощущениях у учащихся выпускных классов.

На первом этапе исследования все респонденты были разбиты на три рабочих группы: с высоким, средним и низким личностным адаптационным потенциалом (ЛАП). Впоследствии интерес принадлежал только первой и последней, так как, говоря о риске формирования аддиктивного поведения, следует обращать внимание, прежде всего на крайние варианты нормы.

Анализ основных характеристик ЛАП у девушек и юношей показал, что моральная нормативность у девушек независимо от уровня ЛАП, имеет тенденцию к более высоким показателям по этой шкале, т.е. для выпускниц свойственна более адекватная самооценка своей роли в коллективе, они ориентированы на более послушное поведение, соблюдение общественных норм по сравнению с выборкой молодых людей.

Для юношей выпускных классов диапазон адекватности своего места и роли в социуме представляется более широким, т.е. для них уровень ЛАП влияет на их общественное поведение и взаимодействие, соблюдение общепринятых норм, выработку стратегии своего поведения и пр.

Юноши с разными личностными адаптационными потенциалами достоверно отличаются по всем видам психологических защит, за исключением реактивных образований. Индекс напряжения защит у юношей с низким ЛАП, достоверно (при  $p < 0,001$ ) выше, чем у юношей с высоким ЛАП.

Приоритетными защитами у юношей с высоким и низким ЛАП являются рационализация и компенсация. Помимо этого отрицание и реактивные образования являются неотъемлемыми защитами у юношей с высоким ЛАП и проекция у юношей с низким ЛАП.

Корреляционный анализ выявил множество взаимосвязей между ЛАП, его основными характеристиками и приоритетными психологическими защитами у юношей с высоким и низким ЛАП.

Чем выше ЛАП у респондентов мужского пола, тем сильнее и чаще используется рационализация и отрицание (отрицательная связь (при  $p < 0,001$  и  $p < 0,05$ )) на бессознательном уровне и тем меньше совершается всевозможных действий направленных на снятие тревожности (положительная связь с реактивными образованиями (при  $p < 0,001$ )).

ЛАП у юношей с низкими его характеристиками имеет положительные корреляционные связи ( $p < 0,01$ ) с такими ведущими психологическими защитами как компенсация (при  $p < 0,05$ ) и проекция.

При изучении ценностных ориентаций у юношей с разными ЛАП на уровне нормативных идеалов были получены следующие результаты. Юноши с высоким ЛАП, на уровне убеждения отличаются от своих сверстников с низким ЛАП как менее стремящиеся к власти и гедонизму ( $p < 0,001$ ), но при этом, они в большей степени убеждены, что должны быть более терпимы к окружающим. Их поведение должно быть направлено на понимание и благополучие других людей ( $p < 0,05$ ), а менее ориентировано на новизну в жизни и ее эмоциональную насыщенность ( $p < 0,05$ ).

Для юношей с высоким и низким ЛАП наиболее значимыми ценностными ориентациями на уровне убеждений являются самостоятельность, щедрость достижения и безопасность. Наименее значимыми ценностями на уровне убеждений являются власть и стимуляция.

На уровне индивидуальных приоритетов (поведении) между двумя группами юношей отмечается больше достоверных различий. Так, юноши с высоким ЛАП в своем поведении более ориентированы на сохранение и увеличение благополучия близких людей, а также на собственную самостоятельность ( $p < 0,001$ ). По сравнению с юношами с низким ЛАП они не стремятся к демонстрации своего социального статуса и сохранению своего общественного имиджа. Они более заботливы и терпеливы по отношению ко всем людям и природе ( $p < 0,01$ ). Отличаются большей безопасностью, избеганием конфронтацией с другими людьми и менее ориентированы на удовольствие и чувственное наслаждение в жизни ( $p < 0,05$ ).

Юноши с высоким и низким ЛАП в своем поведении руководствуются такими ценностями как самостоятельность и стимуляция и не руководствуются такими ценностными ориентациями как власть и конформность.

Явным отличием у представителей этих двух групп юношей является то, что юноши с высоким ЛАП в своем поведении стремятся к благополучию близких людей, они более ответственные, сдержанны и снисходительны. А юноши с низким ЛАП нацелены максимально на получение собственных удовольствий и чувственных наслаждений, при этом, не нуждаясь в общественном порядке и стабильности отношения к себе.

Корреляционные связи между ЛАП, его основными характеристиками и наиболее значимыми ценностными ориентациями на уровне нормативных идеалов у юношей с высоким и низким ЛАП представлены весьма интересно. Так, ЛАП положительно связан ( $p < 0,001$ ) с достижениями и с самостоятельностью ( $p < 0,05$ ). ЛАП у юношей с низкими его характеристиками положительно коррелирует с щедростью ( $p < 0,01$ ) и самостоятельностью ( $p < 0,001$ ).

Были изучены корреляционные связи между ЛАП, его основными характеристиками и наиболее значимыми ценностных ориентаций на уровне индивидуальных приоритетов у юношей с высоким и низким ЛАП.

Чем выше ЛАП у юношей, тем меньше они на уровне поведения стремятся к новизне и эмоциональной насыщенности в жизни ( $p < 0,05$ ), а также к личному успеху ( $p < 0,001$ ). Чем выше уровень социализации у юношей с высоким ЛАП, тем меньше они стремятся к собственной независимости, а также как ни странно, благополучию своих близких и ориентированы только на свой личный успех ( $p < 0,001$ ).

У юношей с низким ЛАП между его основными характеристиками и ценностными ориентациями на уровне поведения выявлены преимущественно отрицательные корреляционные связи.

Так личностный адаптационный потенциал отрицательно коррелирует с самостоятельностью ( $p < 0,01$ ) и щедростью ( $p < 0,05$ ).

Помимо этого, отсутствие адекватной самооценки и восприятия действительности зависит от того, что ее поведение направлено на получение удовольствий и наслаждений в своей жизни и не ориентировано на выбор собственных целей и достижения их. Однако, за счет этого эти юноши легче устанавливают контакты с окружающими, поддерживают свою самооценку. Таким образом, приятное общение для этих юношей возможно только в процессе получения удовольствий, а это и есть начало формирующегося аддиктивного поведения, как правило, с помощью алкоголя, наркотиков или других действий, приводящих к формированию аддиктивных состояний.

Все юноши выпускных классов характеризуются высоким уровнем потребности в новых ощущениях. Этот факт свидетельствует о наличии влечения, возможно, бесконтрольного, к новым, "щекочущим нервы" впечатлениям, что может подталкивать подростка к участию в рискованных, часто авантюрных мероприятиях.

У юношей с высоким ЛАП корреляционные взаимосвязи между потребностью в новых ощущениях, ЛАП и его основными характеристиками не обнаружались.

У юношей с низким ЛАП потребность в новых ощущениях положительно связана с поведенческой регуляцией (при  $p < 0,05$ ). Таким образом, юноши с низким адаптационным потенциалом по средствам удовлетворения своей потребности в острых ощущениях регулируют свое взаимодействие со средой деятельности. Так как наличие социального одобрения (социальной поддержки) со стороны окружающих людей является основной составляющей поведенческой регуляции, то можно предположить, что по средствам демонстрации своего аддиктивного поведения они этого добиваются, а тем самым и повышают свою самооценку.

Обнаружена положительная корреляционная взаимосвязь у юношей с низким ЛАП между потребностью личности в новых ощущениях и конформностью на уровне нормативных идеалов (при  $p < 0,01$ ). Это может говорить о том, что эта категория юношей подвержена групповому влиянию для удовлетворения своей потребности в острых ощущениях. В зависимости от интересов группы они быстрее поддадутся на формирование у себя того поведения, которое необходимо группе, в том числе и деструктивного.

Говоря о потенциальном риске формирования разных зависимостей, можно заметить, что юноши с высоким ЛАП склонны к табачной зависимости и гемблингу, а юноши с низким ЛАП к алкогольной, компьютерной и «телезависимости».

У девушек выпускных классов с разными группами адаптационных способностей, были получены достоверные отличия (при  $p < 0,01$  и  $p < 0,001$ ) по всем защитах кроме отрицания.

Девушки с высоким ЛАП используют в своей совокупности психологические защиты меньше, чем сверстницы с низким показателем потенциала адаптации (при  $p < 0,001$ ).

Современные девушки, которые приняли участие в данном исследовании, как с высоким, так и с низким ЛАП имеют такие ведущие психологические защиты как рационализация, отрицание и реактивные образования.

Анализ корреляционных взаимосвязей между ЛАП, его основными характеристиками и приоритетными психологическими защитами у девушек с высоким ЛАП показал следующие результаты: ЛАП имеет положительные корреляционные связи с реактивными образованиями и ИНЗ (при  $p < 0,001$ ).

У девушек с низким ЛАП обнаруживаются положительные связи между ЛАП и всеми ведущими психологическими защитами, за исключением рационализации.

Чем ниже адаптационные способности у этой группы девушек, тем актуальнее для них пользоваться таким психологическими защитами как отрицание (не замечать фрустрирую-

щих обстоятельств), реактивные образования (развивать в себе противоположные стремления) и проекция (приписывать другим то, что не принимается своей личностью). Причем, благодаря проекции, девушки с низким ЛАП не способны адекватно воспринимать морально-нравственные нормы своего поведения и требования окружающей среды.

Девушки с высоким ЛАП достоверно отличаются от своих сверстниц с низким ЛАП по таким ценностным ориентациям на уровне убеждения как конформность, традиции, власть, безопасность (при  $p < 0,001$ ) и самостоятельность (при  $p < 0,01$ ).

Наиболее значимыми ценностными ориентациями на уровне убеждений у девушек с высоким ЛАП являются щедрость, самостоятельность и достижения. У девушек с низким ЛАП – безопасность, самостоятельность и конформизм.

Наименее значимыми ценностными ориентациями на уровне убеждений как для девушек с высоким, так и низким ЛАП являются традиции, власть и стимуляция.

Девушки с высоким ЛАП достоверно отличаются при  $p < 0,05$  от своих сверстниц с низким ЛАП по таким ценностным ориентациям на уровне поведения как традиции, власть и безопасность.

Для девушек с высоким ЛАП наиболее значимыми ценностными ориентациями на уровне поведения являются стимуляция, самостоятельность и щедрость, для девушек с низким ЛАП – самостоятельность, щедрость, гедонизм и безопасность. Наименее значимыми ценностными ориентациями на уровне поведения для обеих групп девушек являются традиции, власть и конформизм.

Корреляционный анализ показал отрицательные взаимосвязи между основной характеристикой ЛАП коммуникативными особенностями и ведущими ценностных ориентаций на уровне нормативных идеалов, такими как щедрость и самостоятельность у девушек с высоким ЛАП (при  $p < 0,05$ ).

У девушек с низким ЛАП, картина корреляционных связей между ЛАП, его основными характеристиками и ведущими ценностными ориентациями на уровне нормативных идеалов несколько другая. ЛАП, а также поведенческая регуляция у девушек с низкими их значениями отрицательно связаны с самостоятельностью (при  $p < 0,05$ ).

Корреляционные взаимосвязи между ЛАП, его основными характеристиками и значимыми ценностными ориентациями на уровне поведения у девушек с высоким ЛАП представлены весьма разнообразно. Например, ЛАП связан отрицательно со щедростью (при  $p < 0,001$ ).

Высокая самооценка, хорошая нервно-психическая устойчивость и коммуникативные особенности обеспечиваются у этих девушек за счет внутренней мотивации, направленной на благополучие близких людей и высокие человеческие отношения. Чем выше убежденность в своей самостоятельности и ниже в необходимости вести эмоциональную и насыщенную жизнь, тем быстрее они устанавливают контакты с окружающими и «входят» в коллектив.

У девушек с низким ЛАП не обнаруживаются корреляционные связи с наиболее значимыми ценностными ориентациями на уровне поведения. Только коммуникативные особенности отрицательно связаны с самостоятельностью (при  $p < 0,001$ ).

Таким образом, для девушек этой группы низкий уровень коммуникативных способностей, который чаще всего проявляется в агрессивности и конфликтности их поведения обусловлен их несамостоятельностью, неспособностью выбирать свои цели в жизни и зависимостью собственной личности.

Уровень потребности личности в новых ощущениях у девушек с высоким ЛАП достоверно отличается от уровня сформированности этой потребности у девушек с низким ЛАП (при  $p < 0,001$ ).

Для девушек с высоким ЛАП характерен средний уровень потребностей в ощущениях. Он свидетельствует об умении контролировать такие потребности, об умеренности стремления к их удовлетворению. У девушек с низким ЛАП выявлен высокий уровень потребности в ощущениях. У этой группы поведение очень близко к поведению юношей, которое было описано выше.

У девушек с высоким ЛАП выявлены следующие корреляционные взаимосвязи между потребностью в острых ощущениях и ценностными ориентациями. Отрицательные между потребностью в новых ощущениях и властью на уровне убеждения (при  $p < 0,01$ ) и традициями и достижениями на уровне поведения (при  $p < 0,01$ ).

У девушек с низким ЛАП корреляционные взаимосвязи между потребностью в острых ощущениях и психологическими защитами представлены следующим образом: отрицательная между потребностью в новых ощущениях и психологической защитой – реактивные образования (при  $p < 0,001$ ). Положительная связь с замещением (при  $p < 0,001$ ).

Также обнаружены корреляционные связи между потребностью в новых ощущениях и ценностными ориентациями личностями. Отрицательная связь с щедростью (при  $p < 0,001$ ) и положительная со стимуляцией (при  $p < 0,001$ ) на уровне нормативных идеалов и положительная с самостоятельностью (при  $p < 0,001$ ) на уровне индивидуальных приоритетов.

Риск формирования табачной, алкогольной (пивной в частности), компьютерной зависимости присущ всем девушкам выпускных классов, однако период первых проб табака и пива у девушек с низким ЛАП приходится на более ранний период. Степень риска приобщения к игровым автоматам у всех девушек низкая. Телевизор как неотъемлемая часть жизни, способ и средство получения удовольствий и развлечений характерен в большей степени для девушек с низким ЛАП.

Черная А.И., Пелих Е.Ю., Аксенов А.В.,  
Ярыгина М.А., Ненахов И.Г., Шелехов А.А.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
afk\_lesgaft@mail.ru

## **ТЕСТИРОВАНИЕ ИМЕЮЩЕГОСЯ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ У ЛИЦ С ОТКЛОНЕНИЯМИ В СОСТОЯНИИ ЗДОРОВЬЯ, ВКЛЮЧАЯ ИНВАЛИДОВ**

Исследование проводилось профессорско-преподавательским составом и магистрантами Института адаптивной физической культуры ФГБОУ ВПО «НГУ имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург» в 2013 году.

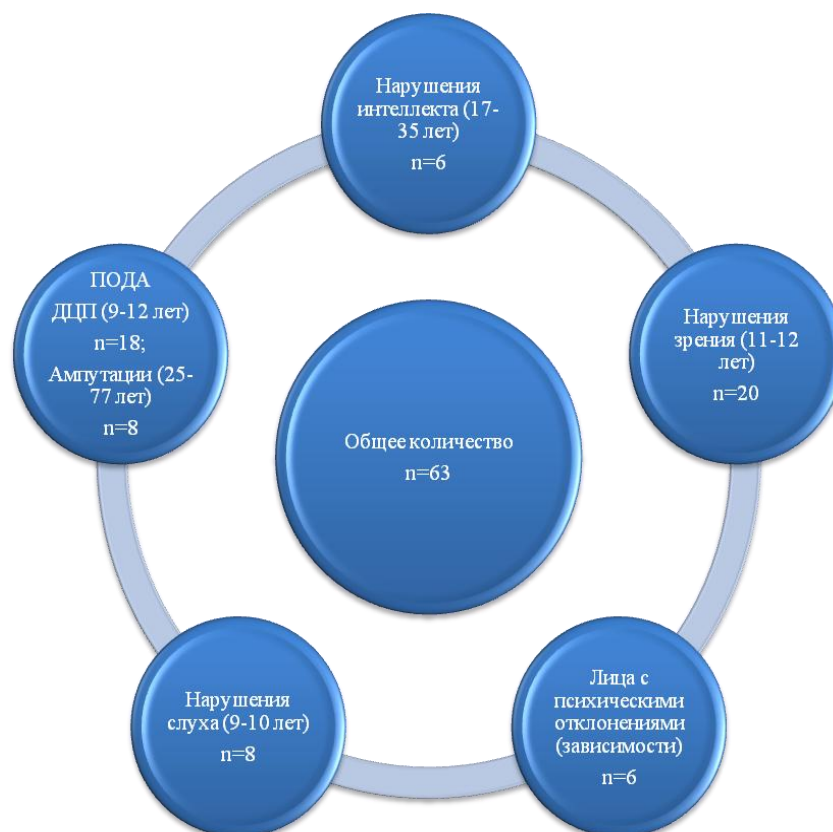
Всего было обследовано 63 человека входящих в следующие нозологические группы (данные представлены в соответствии с рис. 1):

Исследование проводилось на базе следующих учреждений г. Санкт-Петербурга: СПб НЦЭПР им. Г.А. Альбрехта; Специальная (коррекционная) школа VI вида; Детский реабилитационный центр; Специальная (коррекционная) школа IV вида; Специальная (коррекционная) школа II вида; Межрайонный наркологический диспансер; Комплексный центр социального обслуживания населения.

В процессе обследования использовались валидные тесты, принятые в практике отечественной медицины, спортивной медицины и физической культуры, в том числе по учебным пособиям О.А.Барабаш (Барабаш О.А., 2007), Л.И. Абросимовой, В.Е. Карасик (Абросимова Л.И., Карасик В.Е., 1978), С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева (Тихвинский С.Б., Хрущев С.В., 1991).

В частности для выявления уровня физической подготовленности у лиц с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, использовался следующий набор тестов:

- «Колечко» (с). Оценка манипулятивной деятельности рук (ФГБУ НИДООИ им. Г.И. Турнера)
- «Сбор кубиков» (с). Оценка манипулятивной деятельности рук (ФГБУ НИДООИ им. Г.И. Турнера)
- Проба Руфье. Представляет собой нагрузочный комплекс, предназначенный для оценки работоспособности сердца при физической нагрузке. Является простым и косвенным методом определения PWC (Войнов В.Б., 2002).
- «Метание в цель». Предназначен для тестирования двигательных умений детей с ДЦП (ФГБУ НИДООИ им. Г.И. Турнера)
- «Сгибание-разгибание туловища» (к-во раз). Предназначен для тестирования динамической силовой выносливости мышц брюшного пресса (Лях В.И., 1998, 1992)
- «Крылышки» (с). Предназначен для тестирования статической силы мышц спины (ФГБУ НИДООИ им. Г.И. Турнера)
- Ландау 1. И.П.: лежа на груди, руки в стороны или за голову (ФГБУ НИДООИ им. Г.И. Турнера)
- Ландау 2. И.П.: то же, руки вдоль тела, голова повернута в стороны (ФГБУ НИДООИ им. Г.И. Турнера)
- «Прыжок с места» (см). Предназначен для тестирования скоростно-силовых способностей (Лях В.И., 1998, 1992)
- «Наклон» (см). Предназначен для определения подвижности позвоночника (Лях В.И., 1998, 1992).



**Рис. 1. Общее количество обследуемых лиц с отклонениями в состоянии здоровья**



После проведения исследования по вышеперечисленным тестам были получены следующие результаты, представленные в таблицах 1-6.

*А. Результаты исследования физической подготовленности людей, перенесших ампутации верхних/нижних конечностей.*

Таблица 1

**Результаты показателей физической подготовленности людей в возрасте 25-60 лет после ампутации верхних/нижних конечностей (СПб НЦЭПР им. Г.А. Альбрехта)**

№	Показатели		N	Результаты	
				N (М)=3	N (Д)=8
1	«Колечко», с	Прав.р.	11	4,25	3,8
		Лев.р.		3,6	3,7
2	Сбор кубиков, с	Прав.р.	11	4,35	3,84
		Лев.р.		5,8	5,2
4	«Крылышки», с	Ландау 1	11	33,2	34,5

*Б. Результаты исследования физической подготовленности детей с детским церебральным параличом.*

Таблица 2

**Результаты показателей физической подготовленности детей в возрасте 9-12 лет с ДЦП, обучающихся в специальной (коррекционной) школе VI вида**

№	Показатели		N	Результаты	
				N (М)=7	N (Д)=3
1	«Колечко», с	Прав.р.	10	3,33	1,92
		Лев.р.		3,18	1,95
2	Сбор кубиков, с	Прав.р.	10	20,2	18,8
		Лев.р.		18,8	17,43
3	Метание в цель, кол-во попаданий из 5	Прав.р.	10	0,43	1,6
		Лев.р.		1,28	1,6
4	«Крылышки», с	Ландау 1	10	90	156
6	Сгибание-разгибание туловища, кол-во раз		10	14	13

Таблица 3

**Результаты показателей физической подготовленности детей в возрасте 7-10 лет с ДЦП, проходящих реабилитацию в Детском реабилитационном центре**

№	Показатели		N	Результаты	
				N (М)=4	N (Д)=4
1	«Колечко», с	Прав.р.	8	51,25	50
		Лев.р.		50	54,5
3	Метание в цель, кол-во попаданий из 5	Прав.р.	8	4	2,25
		Лев.р.		2,25	1,25
4	«Крылышки», с	Ландау 1	8	12,8	13,8
		Ландау 2		18	14,8
8	«Наклон», см		8	-12,7	-14

*В. Результаты исследования физической подготовленности детей с нарушениями зрения*

Таблица 4

**Результаты показателей физической подготовленности детей 11-12 лет, с нарушениями зрения, обучающихся в специальной (коррекционной) школе IV-го вида**

№	Показатель		N	Результаты	
				N мальчики=12	N девочки=8
1	«Колечко» (с.)	Прав. рука	20	6,24	6,6
		Лев. рука		6,3	7,8
3	Метание в цель (кол-во из 5)	Прав. рука	20	2,5	3,1
		Лев. рука		1,9	2
6	Сгибание-разгибание туловища (кол-во раз)		20	46,4	46,3
7	Прыжок в длину с места (см)		20	142	148,5
8	«Наклон» (см)		20	-3,9	1

*Г. Результаты исследования физической подготовленности детей с нарушением слуха*

Таблица 5

**Результаты показателей физической подготовленности детей 10-11 лет с нарушениями слуха, обучающихся в специальной (коррекционной) школе II-го вида**

№	Показатель		N	Результаты	
				N мальчики=6	N девочки=2
5	«Крылышки», с	Ланд. 2	8	21	15
		Проба Руфье		9,53	9,4

*Д. Результаты исследования физической подготовленности у лиц, страдающих зависимостями.*

Таблица 6

**Результаты показателей физической подготовленности у лиц, страдающих зависимостями (27 – 40 лет)**

№	Показатель		N	Результаты , n (M) = 6
1	«Колечко»	П. рука	8	3,8
		Л. рука		4,3
4	«Крылышки»	Ландау 1	8	38,7
		Ландау 2		38,8
5	Проба Руфье		8	3
6	Сгибание-разгибание туловища		8	36
7	Прыжок в длину с места, см		8	144,8
8	«Наклон», см		8	-11

**Результаты показателей физической подготовленности лиц с интеллектуальными нарушениями (17-35 лет), занимающихся в Комплексном центре социального обслуживания населения**

№	Показатели	N	Результаты		
			N(M) = 5	N (Д) = 1	
1	«Колечко»,с	6	Правая рука	3,2	2,7
			Левая рука	4,32	2,9
2	«Сбор кубиков»,с	6	Правая рука	5,2	5,9
			Левая рука	6,2	6,5
3	Метание мяча в цель	6	Правая рука	3,6	3
			Левая рука	3,2	3
4	«Крылышки»,с	6	Ландау 1	80	105
			Ландау 2	-	-
5	Проба Руфье	6	10,24	7,6	
6	Сгибание-разгибание туловища, кол-во раз	6	28	8	
7	Прыжок в длину с места, см	6	150	130	
8	Наклон, см	6	-35,6	-31	

По результатам исследования уровня физического состояния лиц с ограниченными возможностями здоровья можно сделать следующие выводы:

- Физические показатели развития силы всех мышечных групп у испытуемых ниже нормы;
- У всех нозологических групп наблюдаются затруднения при выполнении тестов на мелкую моторику рук.
- У всех нозологических групп, отмечается снижение силы мышц спины (тест Ландау1). Тест Ландау 2 в ряде случаев не проводился, с учётом морфо-функциональных особенностей испытуемых.
- Показатели силы мышц брюшного пресса так же ниже нормы.
- У всех нозологических групп отмечается низкий уровень развития гибкости.
- Результаты физиологической пробы Руфье в пределах нормы.

Это говорит о необходимости повышенного внимания к занятиям физической культурой с лицами с отклонениями в состоянии здоровья, развитию у них физических качеств, необходимых для оптимального функционирования и развития навыков самообслуживания, а так же нормализации психического состояния, что ведет к повышению качества жизни данного контингента людей в целом.

**Библиографический список**

1. Войнов В.Б. Методы оценки состояния систем кислородообеспечения организма человека: Учебно-методическое пособие / В.Б. Войнов, Н.В. Воронова, В.В. Золотухин. – Ростов н/Д: УНИИ валеологии РГУ, 2002. – 99 с.
2. Контроль качества образования по физической культуре в специальном (коррекционном) учреждении VIII вида [текст]: учеб. пособие / О.А. Барабаш / Под общ. ред. проф. С.П. Евсева. – СПб.: СПбНИИ физической культуры, 2007. – 172 с.

3. Абросимова Л.И. Определение физической работоспособности детей и подростков / Л.И. Абросимова, В.Е. Карасик // Медицинские проблемы физической культуры. – 1978. – Вып. 6. – С. 38–41.
4. Детская спортивная медицина. Под ред. С.Б. Тихвинского, С.В. Хрущева. – Руководство для врачей. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Медицина. – 1991. – 560 с.
5. Лях В.И. Тесты в физическом воспитании школьников: Пособие для учителя. М.: ООО Фирма «Издательство АСТ», 1998. – 272 с.
6. Лях В.И. Общий спортивно-двигательный тест / В.И. Лях // Физическая культура в школе. – 1992. – № 2–3–4. – С. 47–53.

Евсеева О.Э., Черная А.И., Никифорова Н.В.,  
Ярыгина М.А., Шелехов А.А.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
afk\_lesgaft@mail.ru

### **ХАРАКТЕРИСТИКА УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛАХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

Двигательная активность является важнейшим компонентом образа жизни и поведения детей и подростков. Она определяется социально-экономическими условиями и уровнем культуры общества, зависит от организации физического воспитания, индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности (ВНД), телосложения и функциональных возможностей растущего организма, обуславливается родом занятий, количеством свободного времени и характером его использования, доступностью спортивных сооружений и мест отдыха для детей и подростков.

Привычной считается такая активность, которая устойчиво проявляется в процессе жизнедеятельности. Уровень привычной двигательной активности может не соответствовать биологическим потребностям организма в движениях и существующим возрастным нормам, способствующим благоприятному развитию, сохранению и укреплению здоровья детей и подростков. К сожалению, такое несоответствие встречается часто, особенно у детей школьного возраста, что приводит к дисгармоничному развитию, нарушениям в состоянии здоровья молодежи, а в итоге – к снижению экономического потенциала общества (Гудков Ю.Э., 2011).

С целью выявления уровня физического состояния детей школьного возраста, сотрудниками Института адаптивной физической культуры ФГБОУ ВПО «НГУ имени П.Ф.Лесгафта, Санкт-Петербург» было проведено тестирование учащихся 8-ми общеобразовательных школ г. Санкт-Петербурга с 1 по 11 классы.

При проведении исследования использовались валидные тесты, позволяющие оценить следующие показатели:

- а) физическое развитие: возраст, длина тела, масса тела;
- б) функциональное состояние: проба Руфье, проба Генчи, гипоксическая проба Штанге;
- в) уровень физической подготовленности: подвижность позвоночника вперед, силовая выносливость мышц спины, силовая выносливость мышц брюшного пресса, силовая выносливость мышц рук, бег 30 метров, прыжок с места в длину, метание.

Всего было обследовано 813 школьников: с 1 по 4 класс – 396 человек, с 5 по 9 классы – 261 человек, с 10 по 11 классы – 156 человек. Из них мальчиков – 410, девочек – 386.

Оценка физического развития учащихся проводилась путем сравнения полученных результатов тестирования с данными центильных таблиц, утвержденных Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 2005 году.

Оценка функционального состояния кардиореспираторной системы учащихся проводилась путем сравнения полученных результатов тестирования с нормативными таблицами «Возрастные нормы пульса для детей и взрослых».

Оценка уровня физической подготовленности проводилось *по модифицированным нормативам* для определения уровня физической подготовленности учащихся общеобразовательных учреждений («Рекомендуемые нормативы физической подготовленности учащихся общеобразовательных учреждений «Спортивно-технический комплекс «Готов к труду и защите Отечества» по данным «Справочника учителя физической культуры» П.А. Киселева, С.Б. Киселевой (Киселев П.А., Киселева С.Б., 2008) и учебного пособия В.Б. Войнова, Н.В. Вороновой, В.В. Золотухина «Методы оценки состояния систем кислородообеспечения организма человека» (Войнов В.Б., 2002).

#### *А) Оценка физического развития школьников*

По результатам оценки физического развития школьников были выявлены следующие результаты:

- Показатели роста *учащихся младших и средних классов* оцениваются как соответствующие норме и превышающие нормативные по возрасту. Наиболее вероятно, это связано с явлением акселерации.

- Масса тела у детей *младшего и среднего школьного возраста* соответственно тоже, по преимуществу, соответствует норме либо превышает нормативные показатели. Однако такое превышение средних показателей нормы веса у учащихся в соотношении со средними показателями их роста является физиологичным.

- Средние показатели роста *учащихся старших классов* оцениваются как соответствующие норме.

- Сравнительный анализ результатов физического развития *детей старшего школьного возраста* (10–11 классы) с нормой развития свидетельствует о том, что показатели массы тела у учащихся старшей школы по преимуществу (в среднем у 75% учащихся) соответствуют нормативным. Превышение нормативных значений выявлено у юношей, учащихся в 10-х классах при среднем весе соответствующем нормативным показателям. Данный факт может быть связан с превышением темпа роста юношей данного возраста над темпами созревания мышечно-связочного аппарата, что является физиологичным для указанного возраста.

#### *Б) Оценка уровня физической подготовленности детей школьного возраста*

Оценка *уровня физической подготовленности детей школьного возраста* показала следующие результаты:

- показатели гибкости у детей младших классов превышают нормативные, что является естественным для данного этапа развития опорно-двигательного аппарата учащихся;

- статическая выносливость мышц спины и силовой выносливости мышц пресса имеют тенденцию к равномерному увеличению в зависимости от возраста занимающихся, что является положительным фактором для формирования навыка правильной осанки; однако к

4 классу выявлено снижение силовой выносливости мышц брюшного пресса как у мальчиков так и у девочек, что объясняется возрастанием учебной нагрузки и, возможно, приобщением учащихся к активному пользованию персональными компьютерами;

- показатели развития скоростных способностей (бег 60 м, с) у большинства учащихся соответствуют нормативным для данного возраста;

- показатели развития скоростно-силовых способностей учащихся (прыжок в длину с места) в среднем выше нормы у учащихся всех классов младшей школы, что свидетельствует о хорошем развитии общей координации движений и силовых качеств мышц ног;

- показатели точности движений по тесту «метание» у большинства учащихся ниже нормы, что, на наш взгляд, может быть связано с недостаточностью внимания к развитию данных способностей в ходе проведения уроков физической культуры в школе.

Сравнительный анализ результатов физической подготовленности *детей среднего школьного возраста* с нормой свидетельствует о хорошем развитии всех основных физических качеств у данного контингента детей. На что указывают следующие результаты:

- показатели гибкости у детей средних классов превышают нормативные, что является, на наш взгляд, следствием высокого внимания к развитию и поддержанию высокого уровня гибкости у учащихся со стороны учителей физической культуры;

- статическая выносливость мышц спины и силовой выносливости мышц пресса имеют тенденцию к дальнейшему увеличению в зависимости от возраста занимающихся (по сравнению с показателями у учащихся младшей школы), что является положительным фактором для закрепления навыка правильной осанки и свидетельствует об адаптации занимающихся к статическим нагрузкам, связанным с учебной деятельностью;

- однако у юношей и девушек 9 класса силовая выносливость мышц пресса ниже нормы, что, наиболее вероятно, связано с началом активного роста юношей данного возраста;

- показатели развития силы мышц рук у большинства учащихся превышают нормативные для данного возраста;

- показатели развития скоростных способностей (бег 60 м, с) у большинства учащихся соответствуют нормативным для данного возраста;

- показатели развития скоростно-силовых способностей учащихся (прыжок в длину с места) у учащихся 6 класса в среднем ниже нормы, что, возможно, связано с началом функциональных перестроек у учащихся в связи с переходом в подростковый возраст и, соответственно, снижением функциональных возможностей нервной системы учащихся, но с 7 класса показатели развития данных способностей приближаются к нормативным и приходят в норму.

- показатели точности движений по тесту «метание» у большинства учащихся ниже нормы, что, на наш взгляд, может быть связано с недостаточностью внимания к развитию данных способностей в ходе проведения уроков физической культуры в школе.

Сравнительный анализ результатов физической подготовленности *детей старшего школьного возраста* с нормой развития свидетельствует о том, что:

- показатели силовой выносливости мышц пресса у мальчиков находятся в пределах нормы (показатели нормализуются, поскольку стабилизируются процессы гормональных перестроек и связанного с ними интенсивного роста);

- показатели силовой выносливости мышц пресса у девушек старшего школьного возраста ниже нормы, что, вероятно, связано с недостаточно высоким уровнем их

двигательной активности и недостаточным вниманием к работе над развитием данных способностей;

- показатели развития силы мышц рук у большинства учащихся находятся в пределах нормы для данного возраста;

- показатели развития скоростно-силовых способностей (прыжок в длину с места) у учащихся 10-х классов и у юношей 11-х класса в среднем ниже нормы, что, наиболее вероятно, связано с тем, что перестройки в их нервной системе еще не завершены; но, можно также утверждать, что имеет место недостаточное внимание к коррекции развития данного качества со стороны учителей физической культуры с учетом возрастных особенностей учащихся;

- показатели точности движений по тесту «метание» у большинства учащихся ниже нормы, что, на наш взгляд, может быть связано с недостаточностью внимания к развитию данных способностей в ходе проведения уроков физической культуры в школе; также, это может быть связано с изменением условий организации активного досуга учащихся в условиях современной жизни: применение навыка метания в настоящее время маловостребовано, особенно учащимися старшей школы;

- показатели гибкости у учащихся старших классов находятся в диапазоне выше нормативных, что подтверждает результативность процесса физического воспитания в школе.

Таким образом, из полученных результатов видно, что при нормальных и выше среднего показателях физического развития, функциональное состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем у большинства школьников не соответствует оптимальным показателям. Так же, уровень развития некоторых физических качеств (таких как меткость и скоростно-силовые качества) у большинства учащихся не соответствуют нормативным показателям. Это указывает на необходимость повышения уровня физической активности школьников и формирование у них мотивации к занятием физической культурой и ведению здорового образа жизни.

### **Библиографический список**

1. Справочник учителя физической культуры [Текст] / Сост. П.А. Киселев, Сост. С.Б. Киселева. – Волгоград: Учитель, 2008. – 239 с.
2. Войнов В.Б., Методы оценки состояния систем кислородообеспечения организма человека: Учебно-методическое пособие / В.Б.Войнов, Н.В. Воронова, В.В. Золотухин - Ростов н/Д: УНИИ валеологии РГУ, 2002. – 99 с.
3. Гудков Ю.Э. Обсуждение эффективности процесса физического воспитания младших школьников с отклонениями в поведении в условиях формирующей физкультурно-оздоровительной среды общеобразовательного учреждения школа-интернат / Ю. Э. Гудков // Адаптивная физическая культура. 2011. – № 1 – С. 20
4. Дуркин П.К. Научно-методические основы формирования у школьников интереса к физической культуре : дисс. ... докт.пед.наук: 13.00.04 / Петр Калистратович Дуркин. – Архангельск, 1995 – 573 с. / Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/nauchno-metodicheskie-osnovy-formirovaniya-u-shkolnikov-interesa-k-fizicheskoi-kulture#ixzz2iil4ifjJ>.
5. Аксенова О.Э. Информационно-пропагандистское воздействие на школьников как фактор приобщения их к физкультурно-спортивной деятельности: дис...канд. пед. наук: 13.00.04: защищена /Аксенова Ольга Эдуардовна; [С.-Петербург. гос. ун-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта]. – СПб. : [б. и.], 1996. – 158 с.

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ АДДИКЦИЙ И ИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКЦИИ**

Наряду с традиционными видами химической зависимости (алкоголизм, наркомания, никотинизм, токсикомания) практикующие психиатры все чаще сталкиваются с, так называемой, «нехимической» или поведенческой зависимостью (азартные игры, компьютер, интернет, пища, интерперсональные отношения, телевизор, хобби, экстрим, псевдорелигиозные установки, ритуалы, кумиры, стиль жизни, наконец). На наших глазах происходит и качественное и количественное расширение проблемы. В основе любой зависимости лежит стартовый поведенческий стереотип, при помощи которого люди пытаются избавиться от тревоги и внутреннего напряжения – неизбежных спутников современной цивилизации. Количественное (увеличение количества зависимых индивидов) и качественное (появление все новых видов зависимости) расширение проблемы прямо и косвенно свидетельствует о нарастании тревоги в недрах человеческого сознания. Процесс приобретает глобальный характер, подчеркивая удивительное, парадоксальное противостояние двух тенденций: материальная обеспеченность жизни современного человека непрерывно улучшается, человечество в целом неуклонно развивается в рамках научно-технического прогресса (вперед и вверх!), вместе с тем катастрофически снижается уровень душевного комфорта, растет внутреннее напряжение, тревога и депрессия (рис. 1). Почему современный человек подвержен тревожно-депрессивным состояниям в гораздо большей степени, чем его недавние и давние предки? Многие мыслители в качестве основной причины этого цивилизационного парадокса называют полную дезориентацию большинства людей в духовной сфере, неспособность удовлетворительно ответить на вопросы экзистенциального регистра (жизнь - смерть - смысл существования). Наши поведенческие стратегии, мировоззренческие модели, смысложизненные ориентации в большинстве своем являются ошибочными (или поверхностными) попытками ответа на эти важнейшие для человека вопросы. Ошибочный или неполный ответ, равно как и отсутствие у человека какого-либо ответа вообще, неизбежно влечет за собой поведенческие искажения, внутреннее напряжение, тревогу и страх смерти. Любая зависимость (и химическая, и поведенческая) является одним из типичных вариантов ошибочного решения экзистенциальных проблем и ведет к серьезным психическим и духовным искажениям.





**Рис. 1.** «Достижения» современной цивилизации

Наиболее опасной формой зависимости социум вполне обоснованно считает зависимость от наркотиков и связанное с ней поведение. Это поведение всегда криминализовано и вне криминала не может существовать. Так, например, известны и широко распространены варианты восполнения наркозависимыми денежного дефицита: мошенничество, грабеж, разбой, проституция. Кроме того, наркозависимое поведение прочно связано с угрозой распространения весьма неприятных с точки зрения прогноза для жизни болезней (СПИД, вирусные гепатиты). Социуму эти угрозы бросаются в глаза тогда, когда распространенность наркоманий достигает масштабов эпидемического порога. Однако в наркозависимом поведении есть особенность, которая в меньшей степени беспокоит общество в целом, но далеко не безразлична отдельным его представителям (родители, родственники, друзья наркозависимых). Речь идет об особой аутодеструктивной направленности такого поведения. По сути своей, это поведение самоубийц. Оно олицетворяет собой один из удивительных парадоксов: человек – существо, биологически детерминированное на поддержание жизни, вооруженное одним из самых мощных инстинктов (инстинкт самосохранения), в условиях сформированной зависимости начинает себя убивать. Вопрос о механизмах этой радикальной поведенческой трансформации, является сущностным для понимания проблемы в целом. Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо исследовать взаимодействие интактного организма и наркотика. Понятно, что основные события при формировании поведения (и здорового, и болезненно искаженного) разворачиваются в центральной нервной системе.

Для преодоления известной в философии медицины проблемы редукционизма мы использовали, так называемый, поуровневый подход, позволяющий представить организм человека как единую биопсихосоциодуховную сущность. Такой подход целесообразен в обучающих программах именно по проблемам наркотизма. Ведь многоуровневость и полимодальность имманентно присущи самой природе наркологической патологии. В рамках данной обучающей модели мы используем четыре уровня функционирования (рис. 2):

1. молекулярно-клеточный уровень (мембранные и внутринейрональные процессы)
2. нейрохимический уровень (межнейрональные связи, синаптическая передача)
3. нейрофизиологический уровень (организация информационных потоков, системы, участвующие в построении поведения)

4. личностный уровень (характер, темперамент, ценностно-смысловая ориентация, нравственное чувство, мировоззренческие установки, механизмы психологической защиты, копинг и др.).

Хотя механизмы наркотической зависимости очевидно индуцируются биологическими стимулами (алкоголь, наркотики) на молекулярно-клеточном и нейрохимическом уровнях, но, при этом, они непременно включают в патогенетический процесс соответствующие психосоциальные сдвиги. Эти сдвиги, будучи тесно связаны с биологической основой, тем не менее, испытывают собственную динамику и не только являются следствием функциональных изменений на нейрохимическом и молекулярно-клеточном уровнях, но могут и, в свою очередь, активно воздействовать на процессы, исходно присущие именно этим уровням.



**Рис. 2. Четыре уровня функционирования организма человека (схема)**

Следует учитывать, что выделение уровней функционирования в данном контексте носит условный характер и используется нами как дидактический прием, позволяющий упростить и адаптировать сложные знания из области нейрофизиологии для непосвященных.

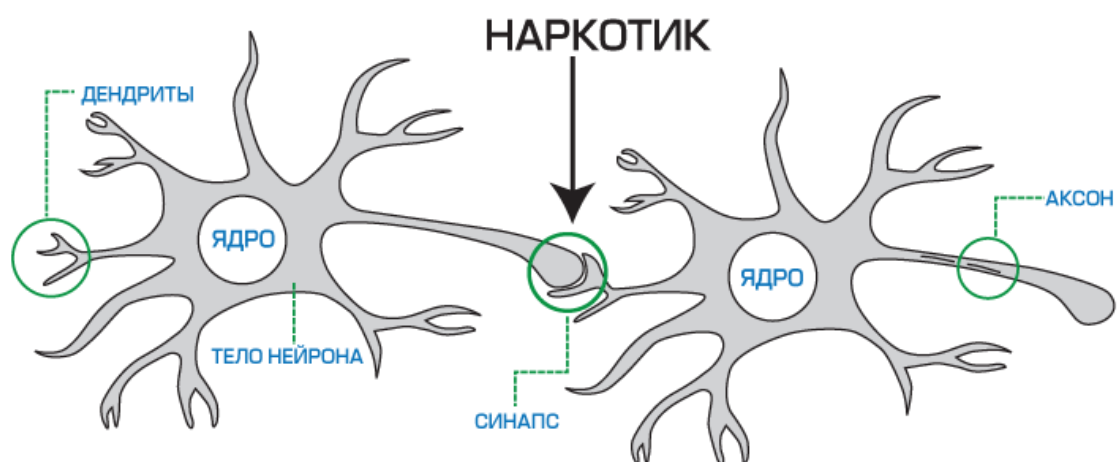
Влияние наркотика на мозг осуществляется на всех уровнях функционирования: молекулярно-клеточном (нейрон), нейрохимическом (нейромедиаторные системы), нейрофизиологическом (системы, регулирующие поведение) и социально-психологическом (влияние на взаимоотношения личности и социума). Биологические и психологические следствия этого влияния целесообразно представить начать с последовательного рассмотрения первой встречи организма с наркотическим веществом.

### МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ

На уровне нейрона эффекты большинства наркотических веществ и алкоголя направлены на клеточную оболочку (мембрану) и ферментные системы, управляющие обменом веществ в клетке. Обменные процессы в этих условиях протекают несколько иначе, чем в норме. По мере удаления из организма опьяняющего вещества темп и качество обменных процессов возвращаются к исходному состоянию.

### НЕЙРОХИМИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ

Наиболее значимые эффекты ПАВ на мозг реализуются через нейромедиаторные системы, а основной точкой приложения эффектов наркотиков на мозг является синапс.



**Рис.3. Синапс – точка приложения фармакологического действия всех наркотических веществ**

Разнообразие биологических проявлений и поведенческих эффектов наркотических веществ объясняется многочисленными способами их воздействия на процесс передачи информации в разных синаптических зонах мозга. Основное влияние при этом сфокусировано на нейромедиаторных системах, участвующие в регуляции эмоционального состояния и механизмов награды (дофаминергия, ГАМК-ергия и эндорфинергия). Наркотики увеличивают интенсивность нейромедиаторного процесса, меняя (часто радикальным образом) состояние человека.

Таблица 1

**Эффекты наркотиков, реализуемые через некоторые нейромедиаторные системы мозга**

НЕЙРОМЕДИАТОРНЫЕ СИСТЕМЫ	ЭФФЕКТЫ НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
ДОФАМИНЕРГИЧЕСКАЯ	яркие позитивные чувства, эйфория, стимулирующее действие
ГАМК-ЕРГИЧЕСКАЯ	успокоение, релаксация, противотревожное действие, облегчение засыпания, противосудорожное действие
ЭНДОРФИНЕРГИЧЕСКАЯ (ОПИ-АТНАЯ)	противоболевой эффект, эйфория, глубинное чувство покоя и комфорта

**НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ ИЛИ ПОВЕДЕНЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ**

Увеличение интенсивности информационного потока в разных медиаторных системах под влиянием наркотика дает совокупный эффект в виде существенного изменения состояния человека на высоте опьянения (табл. 2, рис.4).

Таблица 2

**Совокупные эффекты наркотических веществ – результат влияния наркотика на разные нейромедиаторные системы**

СУБЪЕКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОСТОЯНИЯ ОПЬЯНЕНИЯ
эйфория, глубинное чувство покоя и комфорта, успокоение, релаксация, отсутствие тревоги, страха и боли, облегчение засыпания, яркие позитивные чувства, стимулирующее действие



**Рис. 4. Изменение состояния человека на высоте опьянения (позитивное подкрепление)**

Это изменение объединяет основные характеристики, представленные в таблице 2 и на рисунке 4, и может переживаться как глубинное, никогда ранее не испытанное блаженство. Степень выраженности и глубина этого состояния определяется двумя факторами: величиной аддиктивного потенциала наркотика и исходным состоянием нейромедиаторики конкретного человека.

С точки зрения нейрофизиологии опьянение можно трактовать как активацию системы «награды», т.е. сдвиг в сторону зоны положительного подкрепления, как это показано на рисунке 5. Причем степень выраженности этого сдвига (варианты А, В или С) определяется с одной стороны «силой» наркотика, а с другой – индивидуальными особенностями каждого конкретного человека, т.е. предрасположенностью. Наличие у человека предрасположенности к формированию зависимости означает, что употребление даже, так называемых, «слабых» наркотиков или алкоголя вызывает у него чрезвычайно яркие ощущения, существенно сдвигая равновесие в сторону зоны комфорта.

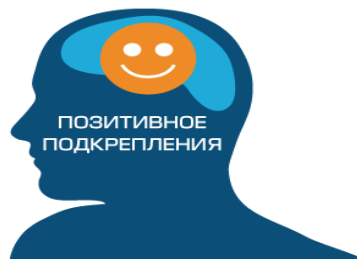
Такой человек, исходно дискомфортный, неуверенный в себе, склонный к тревожно-депрессивным реакциям, испытывающий затруднения с коммуникацией, никогда не знавший чувства внутреннего удовлетворения или покоя, встречаясь с наркотическим веществом, может пережить нечто похожее на психологический шок, впервые в жизни испытывая ярко окрашенное позитивное чувство (вектор «а» на рис. 5). Употребление наркотика, как образец поведения, будет оценено таким человеком на глубинном биологическом уровне безусловно позитивно (рис. 6).



**Рис. 5. Нейрофизиологическая характеристика опьянения.**

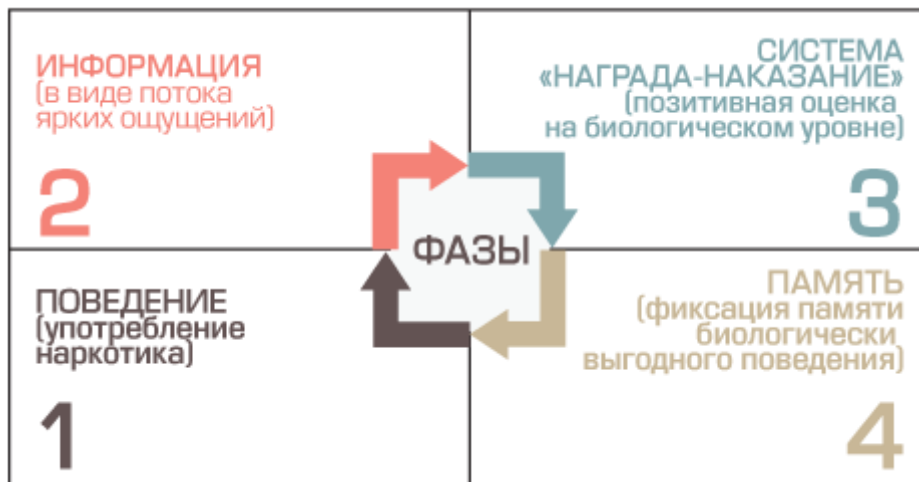
**Феномен предрасположенности**

Примечание. А – биологически детерминированное стремление к позитиву; а – реакция на употребление наркотика человека с высоким уровнем предрасположенности; с – реакция на употребление наркотика человека с низким уровнем предрасположенности; b – реакция на употребление наркотика человека, у которого отсутствует предрасположенность.



**Рис. 6. Оценка употребления наркотика на биологическом уровне**

Итак, состоявшееся употребление наркотика фиксируется в долговременной памяти как образец абсолютно выгодного с биологической точки зрения поведения. Поведенческий цикл при этом приобретает завершенный характер (рис. 7).



**Рис. 7. Схематическое изображение поведенческого паттерна (образца) под названием «Первая проба наркотика»**

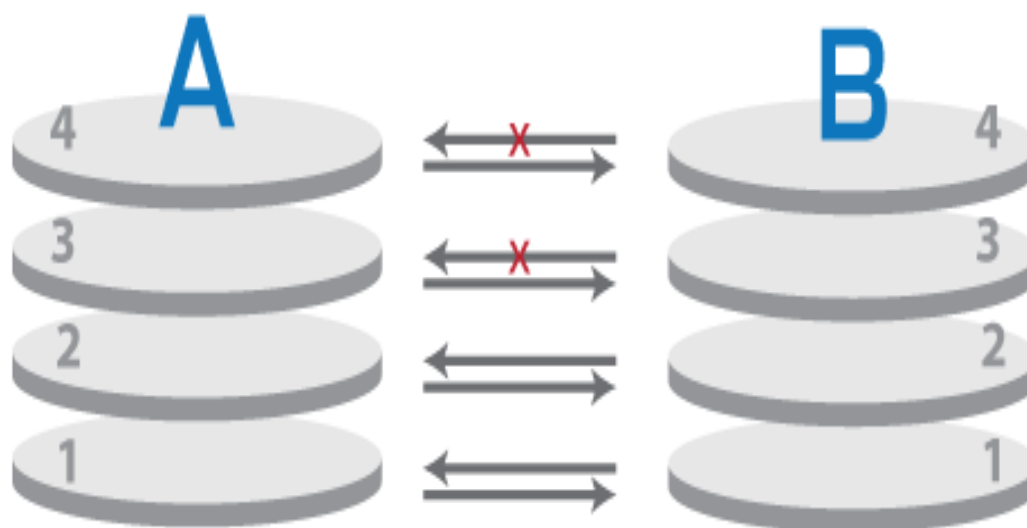
## СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ (ЛИЧНОСТНЫЙ) УРОВЕНЬ

Исходя из собственных мировоззренческих установок, люди по отношению к наркотическим веществам делятся на две группы. Представители одной из них говорят наркотику решительное «нет!», а представители другой, не менее решительное – «да!» (справедливости ради следует указать на третью расплывчатую группу колеблющихся). Пути формирования этих «да» и «нет» в подростковой душе неисповедимы. Можно только предположить, что они являются конечным (или промежуточным) результатом таинственных процессов, сопровождающих контакт генетически детерминированного индивида с окружающей его с момента рождения микро и макросоциальной средой. К сожалению, человечество (та самая макро- и микросоциальная среда) в основной своей массе не имеет отчетливых экзистенциальных ориентиров, и, следовательно, не может иметь твердых нравственных установок (т.е. - представлений о том, что такое хорошо и что такое плохо). Гедонистические устремления типичного представителя современной молодежи (в любой мировоззренческой упаковке) ничего содержательного не могут противопоставить наркотической идее. В самом деле, почему бы в общей погоне за удовольствиями не использовать еще немного «кайфа», хотя бы для расширения представлений об окружающем нас мире, т.е. с познавательной целью? Эпизодическое употребление наркотических веществ, наполненное ярким и убедительным для индивида биологическим смыслом, либо вообще не находит возражений на личностном уровне, либо эти возражения слабы, неопределенны и легко рушатся под напором «биологической целесообразности». Колебания «умов, ни в чем не твердых» в этих условиях создают предпосылки для формирования разнообразных и очень опасных в перспективе иллюзий. Наиболее типичная из них это иллюзия собственного могущества: «Вот, наконец, я нашел способ (употребление наркотика), с помощью которого могу в любое время по собственному желанию моделировать свое психическое состояние. Это именно то, чего мне так не доставало на протяжении всей предыдущей жизни!». Возникновению и оформлению в сознании таких иллюзий активно способствует актуализация некоторых (может быть не свойственных человеку вне опьянения) механизмов психологической защиты (МПЗ). МПЗ под названием «вытеснение», «минимизация», «отрицание» – неперенные атрибуты опьяненного сознания – работают над созданием впечатления привлекательности (позитивного образа) наркотического или алкогольного опьянения в рамках широко распространенной идеи «уколоться и забыться». Указанные впечатления фиксируются в долговременной памяти в «ячейке с табличкой: «предельно выгодное поведение!». В данном случае к естественным биологическим механизмам присоединяются психологические доводы, оправдывающие наркотизацию.

Таким образом, уже первое употребление вещества, обладающего аддиктивным потенциалом (первая проба наркотика), приводит к существенным сдвигам на всех уровнях функционирования (рис. 8).

Опьянение – это:

- другой, отличный от физиологического, внутриклеточный метаболизм (В-1)
- измененное функционирование нейромедиаторных систем, приводящее к активации механизмов награды (В-2)
- отличающееся от исходного (естественного) поведение и качественно другая память (В-3)
- другие личностные характеристики (В-4) с иной системой ценностно-смысловых ориентаций, нравственными ориентирами, иначе организованными межличностными отношениями, иначе функционирующими механизмами психологической защиты и копинга.



**Рис. 8. Схематическая характеристика состояния опьянения при первой пробе наркотика**

Примечание. А – устойчивое физиологическое состояние (до употребления наркотика); В – состояние опьянения (на фоне употребления наркотика); 1 – молекулярно-клеточный уровень; 2 – нейрохимический уровень; 3 – поведенческий уровень; 4 – личностный уровень.

Существенное значение имеет вопрос об обратимости указанных сдвигов. С биологической точки зрения все, что происходит с клеткой (метаболические сдвиги) и нейромедиаторными системами (изменение темпа нейромедиаторного процесса) в результате опьянения, является обратимым. По мере элиминации (выведения) из организма наркотического вещества функционирование биологических механизмов приближается к исходному физиологическому состоянию и, в конце концов, становится ему идентичным.

Однако после завершения опьянения сохраняется память о пережитом событии, которая обеспечивает необратимость сдвигов на поведенческом и личностном уровнях (В4 и В3) и создает нейрофизиологическую основу психологической зависимости. Такая зависимость (память о сверхприятных ощущениях, испытанных во время опьянения) обозначает отчетливую интенцию (внутреннюю настроенность, стремление) к повторению наркотизации. Сила этой интенции и готовность к воспроизведению следа памяти прямо пропорциональна яркости впечатлений, полученных человеком в процессе опьянения при первом контакте с наркотиком. В свою очередь, яркость субъективного переживания опьянения напрямую связана с феноменом предрасположенности: чем в большей степени выражены исходные нейромедиаторные сдвиги (врожденная или приобретенная предрасположенность) – тем ярче впечатления от приема даже т.н. «легких» наркотиков – тем сильнее психологическая зависимость – тем сильнее стремление к повторению наркотизации. Сама по себе психологическая зависимость не является болезнью, так как еще не сопровождается патогенетическими изменениями на биологическом уровне. Чтобы зависимость из психологической превратилась в психическую (болезненную), необходимо выполнить условие – обеспечить систему употребления наркотика.

Таким образом, даже однократное употребление наркотика несет в себе серьезную угрозу и, как показывает наркологическая практика, зачастую определяет дальнейшую судьбу подростков, впервые попробовавших наркотик.

### **Библиографический список**

1. Богданова О.А. Процесс секуляризации и кризис личности в западной культуре XX века: Монография/ Рост. гос. экон. унив. – Ростов-н/Д., 2001. – ISBN 5-7972-0378-2.
2. Городнова М.Ю., Калишевич С.Ю. Эндогенные и экзогенные психические расстройства. Физическая культура/ НГУ физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, СПб. – СПб.: [б.и.], 2011. – 119 с.
3. Калишевич С.Ю. Биологические и социальные механизмы зависимости: Монография / Издательство «LAP Lambert». – 2014. – 75 с
4. Калишевич С.Ю., Крупицкий Е.М. Образование в сфере аддиктологии. Концепция нового учебника// Актуальные вопросы современного университетского образования /Материалы У11 Российско-Американской научно-практической конференции. 11-13 мая 2004 г. – СПб.: Изд. РГПУ им. А.И. Герцена. – 2004. – С. 74–78
5. Шабанов П.Д., Калишевич С.Ю. Биология алкоголизма: Монография/ Лань. – СПб. – 1999. – 272 с.

Мухина А.В., Евсеева О.Э., Гамов А. Е.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
afk\_lesgaft@mail.ru

### **МОНИТОРИНГ ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ I КУРСА С ЦЕЛЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ К ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ВЕДЕНИЮ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ**

Формирование социально-активной личности в гармонии с физическим развитием является важным условием подготовки выпускника вуза к профессиональной деятельности в обществе, развивающемся по законам рыночной экономики (Савчук В.В., 2002).

Систематические занятия физическими упражнениями играют важную роль в укреплении и поддержании здоровья человека, и формировании творческой, активной и конкурентоспособной личности в сложных условиях современной реальности.

Однако на сегодняшний момент наблюдается недостаточный уровень сформированности мотивации к занятиям физической культурой и спортом и, как следствие, не всегда соответствующие норме показатели физического состояния у учащихся высших и средних учебных заведений.

С целью мониторинга имеющегося уровня физического состояния у студентов было проведено исследование, в котором приняли участие учащиеся Санкт-Петербургского государственного торгово-экономического университета г. Санкт-Петербурга. Для определения уровня физического состояния студентов с ними была проведена проба Руфье, оценивающая работоспособность сердца при наличии физической нагрузки.

В исследовании приняли участие 452 студента I курса, среди которых были представители всех медицинских групп. Проведенное исследование выявило результаты, представленные в таблицах 1,2,3.

Результаты исследования частоты сердечных сокращений (ЧСС) студентов в покое представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1 у значительного количества представителей основной медицинской группы (39,5%) пульс в покое составляет 85-90 уд./мин. (при норме 60-80 уд./мин.),



что превышает норму и попадает в интервал «Удовлетворительно». Тем не менее у большинства представителей данной группы (52,6%) ЧСС в покое соответствует норме и попадает в интервалы «Отлично» и «Хорошо». Так же у 5,9% учащихся показатели ЧСС в покое неудовлетворительны.

Таблица 1

### Частота сердечных сокращений в покое

Медицинская группа	ЧСС / мин			
	Отлично (60-72)	Хорошо (73-84)	Удовл-но (85-90)	Неудовл-но >90
Основная (n=164)	21,2 %	33,4 %	39,5 %	5,9 %
Подготовительная (n=122)	12,7 %	31,6 %	47,2 %	9,5 %
Специальная (n=76)	9,6 %	29,2 %	36,4 %	24,8 %
Среднее значение (n=452)	14,5 %	31,2 %	41,0 %	13,3 %

У представителей подготовительной медицинской группы показатели ЧСС в покое распределились следующим образом:

- у большинства студентов пульс в покое превышает норму и располагается в интервале «Удовлетворительно» (47,2%).
- у 44,3% учащихся ЧСС в норме и соответствует параметрам «Отлично» и «Хорошо».
- у 9,5% пульс в покое сильно выходит за пределы нормы и является не удовлетворительным.

В специальной медицинской группе процент учащихся с неудовлетворительными показателями ЧСС очень велик (24,8%) при этом общий процент студентов с показателями, не соответствующими норме составляет 61,2%.

В общем, среднее значение показателей не соответствующих норме ЧСС в покое у студентов данного учебного заведения превышает процент учащихся с нормальными показателями.

Показатели восстановления организма после стандартной нагрузки студентов представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Восстановление организма после стандартной нагрузки (по ЧСС)

Медицинская группа	ЧСС/мин			
	Отлично	Хорошо	Удовл-но	Неудовл-но
Основная (n=164)	14,7 %	30,1%	28,9 %	26,3 %
Подготовительная (n=122)	12,5 %	31,4 %	30,6 %	25,5 %
Специальная (n=76)	7,3 %	14,8 %	27,2 %	50,7 %
Среднее значение (n=452)	11,5 %	25,4 %	28,9 %	34,2 %

Результаты теста выявили в среднем неудовлетворительный уровень восстановления после физической нагрузки у учащихся данного учебного заведения. Что указывает на низкий уровень работоспособности сердца и может свидетельствовать о наличии какой-либо патологии.

Показатели пробы Руфье представлены в таблице 3.

Проба Руфье, в свою очередь, так же выявила лишь «Удовлетворительный» уровень работоспособности сердечнососудистой системы при физической нагрузке во всех медицинских группах. Это свидетельствует об общей низкой работоспособности сердечнососудистой

системы учащихся и косвенно указывает на не самый высокий уровень физического состояния студентов в данном учебном заведении.

Таблица 3

### Проба Руфье

Медицинская группа	Значение индекса			
	Отлично (1-2)	Хорошо (2-4)	Удовл-но (4-6)	Неудовл-но (>6)
Основная (n=164)	5,7 %	15,9 %	40,8 %	37,6 %
Подготовительная (n=122)	4,1 %	11,3 %	45,6 %	39,0 %
Специальная (n=76)	0 %	8,4 %	48,7 %	42,9 %
Среднее значение (n=452)	3,3 %	11,9	45,0	39,8

Из приведенных выше результатов исследования физического состояния студентов следует, что уровень физического развития студентов 1 курса данного учебного заведения ниже нормы. Кроме того уровень функционирования сердечнососудистой системы, которая является основной системой обеспечения физической работоспособности, так же вызывает опасения.

Эти данные говорят о необходимости более внимательно относиться к развитию физической работоспособности студентов, в частности на занятиях физической культурой и формированию у них мотивации к самостоятельным занятиям физическими упражнениями и ведению здорового образа жизни.

### Библиографический список

1. Савчук, В.В. Формирование мотивов к занятиям физической культурой у студентов педагогического ВУЗа [Текст]: дис. ... кандидата педагогических наук / Савчук Валерий Владимирович. – Комсомольск-на-Амуре, 2002. – 203 с.
2. Курамшин, Ю.Ф. Теория и методика физической культуры: учебник для вузов / Ю. Ф. Курамшин, В. И. Григорьев, Н. Е. Латышева; под ред. Ю. Ф. Курамшина. – М.: Советский спорт, 2010. – 320 с.
3. Ильин, Е.П. Мотивация и мотивы [текст] / Е.П.Ильин. – Спб.: изд – во «Питер», 2000г. – 381с.
4. Аппак Г.А. Индивидуально-типологический подход на занятиях по физической культуре у студенток 17-18 лет, имеющих различные заболевания / Г.А. Аппак // Адаптивная физическая культура. 2012. – № 1 – С.42
5. Московченко О.Н. Модель адаптивно-развивающей среды для студенток специальных медицинских групп / О.Н. Московченко, Л.В. Захарова, Н.В. Люлина // Адаптивная физическая культура. 2013. – № 4 – С. 45
6. Лапшина Е.Е., Паначев В.Д. Влияние адаптивной физической культуры и спорта на состояние здоровья студентов специального медицинского отделения / Е.Е. Лапшина, В.Д. Паначев // Адаптивная физическая культура. 2011. – № 2 – С. 21
7. Коновалова Н. Г., Красильникова Е. В. Расширение функциональных резервов организма студенток специальной медицинской группы путем занятий физической культурой по индивидуальным программам / Н.Г. Коновалова, Е.В. Красильникова // Адаптивная физическая культура. 2011. – № 4 – С. 51.

## **ОМЕГА-ПОТЕНЦИАЛ КАК ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ БОКСЕРОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ**

*Актуальность.* Практика спортивной тренировки настоятельно требует получения тренерами экспресс-оценки, на основе которой возможно прогнозировать изменения физической работоспособности и уровня тренированности спортсменов. Анализ спортивной практики и научных публикаций позволяет сделать вывод о том, что пока еще нет единой теоретической и научной системы диагностики уровня физической работоспособности спортсменов в экстремальных условиях соревновательной деятельности (Поликарпочкин А.Н., 2011; Тупиев И.Д., 2012).

В связи с вышесказанным, целью данной данного исследования стало обоснование использования для диагностики уровня физической работоспособности и уровня тренированности спортсменов в экстремальных условиях деятельности методики, которая удовлетворяла бы основным требованиям – портативности, оперативности, краткости процедуры обследования, невозможности привыкания, простоте расчетов при получении количественных критериев.

*Организация и методы исследования.* В условиях подготовительного периода были обследованы 166 боксеров высокой квалификации. Исследование проводилось на базе Башкирского института физической культуры (филиал) ФГБОУ ВПО УралГУФК, с использованием ресурсов научно-исследовательской лаборатории. До и после окончания эксперимента спортсмены прошли углубленное диспансерное обследование в Республиканском врачебно-физкультурном диспансере (РВФД) г. Уфа и были признаны здоровыми.

Показатели сенсомоторного реагирования (реакция на движущийся объект (РДО), сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР), скоростные качества) изучались на аппаратно-программном комплексе «НС-ПсихоТест». Двигательная чувствительность, двигательная память на малой амплитуде изучались с помощью кинематометра Жуковского. Для оценки способности мгновенного анализа информации использовали корректурную пробу «кольца Ландольта». Тестирование проводилось на программно-аппаратном комплексе для психофизиологических исследований.

В наших исследованиях в качестве экспресс-оценки физической работоспособности боксеров использовался методический прием дискретной регистрации омега-потенциала в отведении от вертекса по отношению к тенарам правой и левой рук. Методика позволяет характеризовать меру координированности межполушарного и нейрогуморального взаимодействия при ведущей роли ЦНС и вегетативной нервной системы.

Для оценки взаимосвязи оптимального диапазона омега-потенциала головного мозга (ОПГМ) (от -20 до -39 мВ) с показателями психомоторики у боксеров высокой квалификации нами был проведен корреляционный анализ, рассчитаны коэффициенты корреляции Спирмена. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05, 0,001.

*Результаты исследования.* Данные таблицы 1 указывают на то, что для спортсменов высокой спортивной квалификации имеет место специфическое взаимодействие показателей

психомоторики и средних величин омега-потенциала головного мозга, эта специфичность проявляется в близости значений корреляционных связей изучаемых показателей.

Известно, что бокс характеризуется как скоростно-силовой вид спорта, боксеру приходится постоянно ожидать появления самых неожиданных сигналов (ударов, защит, маневров, финтов) и постоянно быть готовым отвечать любым ответным (или встречным, опережающим) приемом. Для этого боксеру требуется высокая скорость реакции и движений. В связи с этим нами были исследованы корреляционные взаимосвязи между оптимальным диапазоном ОПГМ боксеров и показателями, характеризующими быстроту реакции спортсменов. Нами была выявлена отрицательная линейная связь между средними значениями ОПГМ и показателями скорости реагирования: «реакция на движущийся объект», «реакция выбора», «чувство времени», «скорость переключения внимания». Это может свидетельствовать о том, что точность антиципирующей реакции, быстрота реакции выбора и точность вероятностного прогнозирования тактической ситуации улучшаются при оптимальном диапазоне ОПГМ.

Таблица 1

**Коэффициенты корреляции психофизиологических показателей с показателями омега-потенциала головного мозга у боксеров высокой квалификации в подготовительный период**

<i>Психофизиологические показатели</i>	<i>r=</i>
Реакция на движущийся объект, с	-0,63
Чувство времени (10 с), с	-0,56
Сложная зрительно-моторная реакция, мс	-0,81
Скоростные качества, кол-во раз	-0,62
Дифференцирование пространства, % ошибки	0,40
Двигательная чувствительность, градусы	-0,39
Двигательная память на малой амплитуде, % ошибки	-0,42
Скорость переключения внимания, мс	-0,72
Критическая частота слияния мельканий, Гц	-0,56
Пропускная способность, бит/с	-0,40

**Примечание:** в таблице представлены психофизиологические показатели, которые имели достоверно значимые корреляционные связи с показателями омега-потенциала головного мозга; *r* – коэффициент корреляции.

Анализ спортивной деятельности боксеров высокой квалификации указывает на то, что успех спортивной деятельности боксеров во многом зависит от скоростных качеств. Из таблицы видно, что у спортсменов высокой квалификации обнаружены значимые парные корреляции между величиной ОПГМ и показателем, характеризующим скоростные качества ( $r=-0,62$ ).

На боксера ежесекундно обрушивается большое количество самой разнообразной информации из внешнего мира (действия противника, обстановка боя и т.д.). Спортсмен должен мгновенно перерабатывать эту информацию – определять время и дистанцию, направление ударов и характер действий противника, реагировать на сигнал противника, переключаться на новое движение. Исследования корреляционных взаимосвязей между оптимальным диапазоном ОПГМ и чувством дистанции как специализированного качества

боксеров показали, что боксеры высшей квалификации могут очень точно оценивать дистанцию, – об этом говорят отрицательно замыкающие связи между данными показателями у боксеров высокой спортивной квалификации. Нами обнаружены отрицательные корреляционные связи между оптимальными диапазонами ОПГМ и показателями «двигательная чувствительность», «двигательная память на малой амплитуде» ( $r=-0,39$ ,  $r=-0,42$ ) и положительные с показателем «дифференцирование пространства» ( $r=0,40$ ).

Таким образом, оценка знака и тесноты взаимосвязи показателей психомоторики с величиной ОПГМ показала, что его увеличение в диапазоне оптимальных значений (от -20 до -39, мВ) сопровождается улучшением соответствующих психофизиологических характеристик. Полученные в наших исследованиях данные указывают на то, что биоэлектрические явления составляют важную часть нейрофизиологических процессов и тесно взаимосвязаны с психомоторной деятельностью, а также подтверждает мнение других авторов о фундаментальном значении сверхмедленных физиологических процессов в регулировании функций (Илюхина В.А., 1997; Корюкалов Ю.И., 2008; Кирсанов В.М. 2012).

Организм человека относится к хорошо организованным, взаимокоррелированным по своим внутренним параметрам биологическим системам. Надо полагать, что чем больше согласованна в период спортивных тренировок деятельность различных уровней регуляции (как различных уровней регуляции движений, так и нейрорегуляции), тем лучше организована функциональная система адаптации.

#### **Библиографический список**

1. Илюхина В.А. Типология спонтанной и вызванной динамики сверхмедленных физиологических процессов, регистрируемых с поверхности головы и тела здорового и больного человека / В.А. Илюхина, И.Б. Заболотский //Кубанский научный медицинский вестник. – Краснодар. –1997. – № 1–3. – С.12–26.
2. Кирсанов В.М. Воздействие тестовой нагрузки на показатели энергетического метаболизма головного мозга и состояние работоспособности / В.М. Кирсанов //Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды. – Челябинск: ЧГПУ, 2012. – С. 165–170.
3. Корюкалов Ю.И. Биоэлектрические процессы мозга при различных функциональных состояниях у юношей 18-25 лет : дисс. ...канд. биол. наук. 03.00.13. – Челябинск: ЧГПУ. 2008. –141 с.
4. Поликарпочкин А.Н. Психофизиологическое обоснование оптимизации работоспособности спортсменов ситуационного характера деятельности : автореф. ... дисс. мед. наук. 19.00.02. – СПб.: Военно-медицинская академия, 2011. – 48 с.
5. Тупиев И.Д. Повышение физической работоспособности квалифицированных биатлонистов / И.Д. Тупиев, С.В. Латухов, А.Г. Дороднов // Медицинский вестник Башкортостана. – Уфа. – 2012. – Т.7. – №6. – С.69–73.

Шевцов А.В., Красноперова Т.В., Буйлов П.З., Ивлев В.И.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
info@spbniifk.ru, afk\_lesgaft@mail.ru

## **ХАРАКТЕРИСТИКА АДАПТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЭЛЕКТРОМЙОГРАФИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАИБОЛЕЕ НАГРУЖАЕМЫХ МЫШЕЧНЫХ ГРУПП ЛЕГКОАТЛЕТОВ-ПАРАЛИМПИЙЦЕВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ**

Важность применения физических, а не медикаментозных средств восстановления после тренировочных нагрузок крайне важна. Средства восстановления не должны противоречить принципам честной игры «fair play».

Современный уровень развития паралимпийской легкой атлетики, в частности толкания ядра и метания диска при повышающихся спортивных достижениях и обостряющейся конкуренции на международной арене, ставит задачу по разработке новых, более рациональных средств и методов спортивной подготовки, которые содействуют быстрому и надежному достижению высоких спортивных результатов [1, 2].

Особенность тренировки толкателей и метателей в легкой атлетике обусловлена тем, что спортсмен вынужден в течение всего дня тренировки динамично и многократно повторять однотипные специфические элементы, что сопровождается нагрузкой на одни и те же мышечные группы, суставы и сухожилия. Техника основных биомеханических положений спортсмена приводит к дополнительной односторонней перегрузке и перенапряжению опорно-двигательного аппарата.

Чрезмерная, многократно повторяющаяся перегрузка аппарата движения и особенно многочисленные однотипные и односторонние физические нагрузки являются сверхсильными раздражителями, вызывающими местное непосредственное поражение тканей, где кроме механического воздействия, развиваются и сложные нарушения трофики сосудисто-вегетативного, обменного и аутогенного характера, что в итоге значительно снижает биомеханическую значимость опорно-двигательного аппарата спортсмена при выполнении спортивной программы [3].

Вопросы, касающиеся выявления у легкоатлетов в скоростно-силовых видах спорта биомеханических нарушений опорно-двигательного аппарата, в частности, постуральных мышечных дисбалансов, нарушений тонусно-силовых характеристик отдельных мышц и мышечных групп, функционального блокирования в отдельных регионах позвоночника, в литературе освещены достаточно скупо.

Согласно результатам многочисленных наблюдений последних лет в работе комплексных научных групп (КНГ), они могут являться фактором, провоцирующим и сопровождающим целый ряд пограничных и патологических состояний организма спортсмена и приводить к значительному снижению спортивных результатов. Физические нагрузки, которые испытывает спортсмен при однотипных движениях в плечевом суставе при толкании ядра и метании диска, мало изучены.

«Поведение» нервно-мышечной системы в момент выполнения тренировочной и соревновательной деятельности можно предвидеть с помощью электромиографических исследований, которые позволяют объективно судить о реакции мышечной системы на предъявляемую физическую нагрузку, состояние тонуса мышц в покое, выявлять возможные нарушения, в частности, микротравмы.

Выявление индивидуальных характеристик и возможный дисбаланс различных групп мышц у каждого спортсмена позволит корректировать тренировочный процесс, направленный на устранение «отстающих» звеньев мышечной системы, полученных в результате тренировочных перегрузок, что особенно важно для спортсменов, специализирующихся в метании диска и толкании ядра. Особую важность в исследовании приобретает диагностика возможных микротравм мышечных групп. Этот факт необходимо использовать для объективизации контроля за процессом восстановления в мышцах с помощью электромиографии.

Для исследования состояния ведущих мышц у легкоатлетов нами проводилась интерференционная электромиография (ЭМГ) с помощью электронейромиографа «Нейро МВП Микро» («Нейрософт»). Данное исследование позволило дать характеристику общего состояния нервно-мышечной системы (оценить паттерн ее активности), проанализировать влияние на нее кратковременной статической нагрузки, выявить изменения мышечных потенциалов различных мышечных групп, обусловленных не только спортивной специализацией, но и спортивными перегрузками.

Объектом исследования явились амплитудно-частотные характеристики, отражающие изменения функционального состояния нервно-мышечного аппарата спортсменов - паралимпийцев в условиях относительного покоя (лежа) и при выполнении максимального статического напряжения.

Проводилось полное обследование нервно-мышечной системы с регистрацией биопотенциалов в покое и в положении максимального статического напряжения на различных группах мышц справа и слева (шейный, грудной, пояснично-крестцовый отделы, мышцы задней поверхности бедра, мышцы задней поверхности голени, мышцы передней поверхности бедра, дельтовидные мышцы). Запись биопотенциалов производили с помощью поверхностных биполярных электродов, которые располагали над областью двигательной точки исследуемой мышцы. Заземляющий электрод в виде ленты располагался на предплечье руки. Запись электромиографических показателей начиналась только после стабилизации биоэлектрических характеристик.

Диагностический интерес для нас представляло сопоставление амплитудно-частотных характеристик электрической активности тестируемых мышц спортсменов - паралимпийцев в состоянии покоя (т.е. при активном расслаблении мышцы) и при произвольном максимальном статическом напряжении. Интерференционная активность мышц в покое и при произвольном сокращении выражалась рядом параметров, таких как максимальная и средняя амплитуда колебаний (в мкВ), суммарная амплитуда (в мВ/с), средняя частота основных колебаний (в 1/с), отношение амплитуды к частоте (в мкВ × с).

Для оценки эффективности системного дифференцированного реабилитационного воздействия мы использовали динамику выраженности изменений показателей повторной электромиографии.

Правильно выявленные и соответственно документированные функциональные нарушения двигательной системы явились основанием для внедрения в тренировочно-соревновательный процесс легкоатлетов, специализирующихся в метании диска, толкании ядра разработанного нами метода мобилизации суставов и позвоночно-двигательных сегментов, а так же метода восстановительной коррекции функционального состояния опорно-двигательного аппарата.

При анализе изучаемых параметров применяли стандартные методы статистической обработки данных.

Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

**Максимальная амплитуда (мкВ) мышц у метателей диска и толкателей ядра в покое до и после восстановительных мероприятий**

	шейный отдел справа	шейный отдел слева	грудной отдел справа	грудной отдел слева	поясничный отдел справа	поясничный отдел слева	задняя поверхность бедра справа	задняя поверхность бедра слева
до восстановительных мероприятий								
M	40,05	34,39	44,75	68,63	18,21	21,58	21,11	19,19
±m	±3,57	±3,06	±3,00	±5,07	±2,87	±2,71	±3,78	±2,29
после восстановительных мероприятий								
M	27,31	25,94	38,83	40,69	13,15	13,44	12,9	12,62
±m	±2,31	±3,65	±6,61	±6,15	±0,94	±1,51	±1,21	±0,93

	задняя поверхность голени справа	задняя поверхность голени слева	передняя поверхность бедра справа	передняя поверхность бедра слева	дельтовидная мышца справа	дельтовидная мышца слева
до восстановительных мероприятий						
M	25,03	22,68	17,11	12,37	44,23	31,69
±m	±1,17	±1,26	±1,70	±0,81	±3,27	±4,56
после восстановительных мероприятий						
M	16,42	14,30	12,45	11,32	25,11	26,90
±m	±2,84	±2,73	±2,92	±0,97	±4,14	±5,84

Выявлено, что наибольшее напряжение у метателей диска и толкателей ядра испытывают мышцы шейного, грудного отделов позвоночно-двигательных сегментов и дельтовидные мышцы. Установлено, что исходная максимальная амплитуда потенциала действия мышц показала наличие различного тонуса мышц с правой и с левой стороны во всех обследованных группах мышц, наиболее существенный дисбаланс наблюдался в шейном, грудном отделах, мышцах передней поверхности бедра, дельтовидных мышцах.

Восстановительные мероприятия, а именно, общий спортивный массаж с глубокой проработкой мышечно-фасциальных тканей и суставная гимнастика показали свою эффективность, которая выразилась в снижении амплитуды потенциала действия в покое (лежа) и устранении мышечного дисбаланса. После массажных процедур в ответ на статическую нагрузку наблюдалось снижение максимальной амплитуды и средней частоты, что также отразило эффективность физических методов восстановления не только в состоянии мышечного покоя, но и при выполнении статической нагрузки.

У метателей диска и толкателей ядра особо нагружаемыми явились дельтовидные мышцы, которые не успевают самостоятельно восстанавливаться после спортивной тренировки. Поэтому массажные процедуры способствуют значительному ускорению восстановительных процессов в мышцах, что особенно актуально в настоящее время, когда во всем мире идет борьба с допингом и пропаганда честной игры.

Снижение и устранение мышечного дисбаланса способствует лучшей статокинетической устойчивости при выполнении специальных упражнений, лучшей двигательной координации и как следствие, повышению дальности бросков, что особенно важно для спортсменов с нарушениями зрения.



Таблица 2

**Максимальная амплитуда и средняя частота мышц у метателей диска и толкателей ядра при статической нагрузке до и после восстановительных мероприятий**

	шейный отдел справа		шейный отдел слева		грудной отдел справа		грудной отдел слева	
до восстановительных мероприятий								
	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с
М	460,87	64,85	210,16	34,25	197,10	30,25	315,48	61,78
±m	±68,59	±15,19	±48,91	±6,24	±50,60	±4,90	±56,26	±12,14
после восстановительных мероприятий								
	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с
М	131,39	28,00	137,47	28,28	187,59	33,32	197,91	35,07
±m	±48,26	±0,40	±44,82	±3,57	±36,42	±6,18	±34,67	±19,78
	поясничный отдел справа		поясничный отдел слева		Задняя поверхность бедря справа		Задняя поверхность бедря слева	
до восстановительных мероприятий								
	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с
М	572,44	81,78	573,63	165,67	561,63	137,07	775,94	205,00
±m	±50,07	±18,14	±40,72	±29,46	±63,64	±31,31	±52,05	±36,50
после восстановительных мероприятий								
	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с
М	148,58	59,10	161,60	58,00	504,55	95,28	518,83	95,42
±m	±10,16	±0,42	±37,93	±21,17	±52,04	±27,93	±44,02	±19,33
	задняя поверхность голени справа		задняя поверхность голени слева		передняя поверх- ность бедра справа		передняя поверх- ность бедра слева	
до восстановительных мероприятий								
	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с
М	805,55	109,57	544,70	155,85	592,00	134,71	493,55	101,71
±m	±65,27	±45,93	±53,43	±18,86	±45,82	±10,56	±49,05	±32,40
после восстановительных мероприятий								
	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с	макс. ампл. мкВ	сред. частота 1/с
М	474,28	86,28	443,01	91,07	414,76	82,42	414,64	79,92
±m	±42,48	±11,20	±58,66	±33,90	±38,57	±14,83	±33,87	±25,93
	дельтовидная мышца справа				дельтовидная мышца слева			
до восстановительных мероприятий								
	макс. ампл., мкВ		сред. частота, 1/с		макс. ампл., мкВ		сред. частота, 1/с	
М	2251,03		204,14		2653,92		217,71	
±m	±350,29		±9,24		±242,83		±11,81	
после восстановительных мероприятий								
	макс. ампл., мкВ		сред. частота, 1/с		макс. ампл., мкВ		сред. частота, 1/с	
М	1732,50		215,14		1946,96		228,92	
±m	±281,26		±18,42		±256,14		±16,69	

Выявив особенности и дисбаланс мышц у метателей диска и толкателей ядра необходимо физическими методами восстановления устранять «отстающие» звенья мышечной системы, полученные в результате тренировочных перегрузок.

Предложенный подход позволяет упорядочить процесс управления, увязать структуру тренировочной деятельности и подготовленности с методикой диагностики функциональных возможностей спортсменов с нарушением зрения, характеристиками моделей соответствующих уровней, системой средств и методов, направленных на совершенствование различных компонентов подготовленности к соревновательной деятельности.

### **Библиографический список**

1. Шевцов А.В., Емельянов В.Д., Красноперова Т.В., Барченко С.А. Индивидуализация процесса подготовки спортсменов-паралимпийцев с нарушением зрения и поражением опорно-двигательного аппарата к соревновательным нагрузкам // Материалы всероссийской конференции «Проблемы и достижения подготовки спортсменов в олимпийских и паралимпийских видах спорта. Итоги выступления российских спортсменов на паралимпийских играх в Лондоне» – 2012 – С. 41–44.
2. Шевцов А.В., Красноперова Т.В. Комплексная восстановительная коррекция мышечной системы и функционального состояния организма спортсменов на примере горнолыжников с поражением опорно-двигательного аппарата и нарушением зрения // Материалы научно-практической конференции Паралимпийское движение в России на пути к Сочи-2014: проблемы и решения. 2013 г., С. 136–139.
3. Шевцов А.В., Красноперова Т.В. Обоснование системной адаптивно-восстановительной коррекции мышечной системы, применяемой у легкоатлетов-паралимпийцев с нарушением зрения // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы подготовки и сохранения здоровья спортсменов» г. Челябинск. – 2013. – С. 609–616.

Шевцов А.В., Красноперова Т.В.  
Россия, г. Санкт-Петербург  
info@spbniifk.ru, afk\_lesgaft@mail.ru

## **РЕГУЛЯЦИЯ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ-ГОРНОЛЫЖНИКОВ С ПОРАЖЕНИЕМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА И НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ В ПРЕДСОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД**

В период подготовки к соревнованиям на плановом тренировочном сборе, спортсмены сборной команды России по горным лыжам с поражением опорно-двигательного аппарата и нарушением зрения выполняли очень большой объем специальных упражнений по развитию быстроты, специальной силы, специальной выносливости, координационных способностей.

Было проведено комплексное обследование пяти спортсменов-паралимпийцев с нарушением зрения и трех спортсменов-паралимпийцев с поражением опорно-двигательного аппарата.

Одним из основополагающих компонентов функционального состояния спортсменов-паралимпийцев является определение качества регуляции вегетативной нервной системы (ВНС). Именно она осуществляет многоуровневое управление организма, в частности управ-

ление метаболическими и энергетическими процессами, а также адаптационными резервами и функциональными возможностями, которые позволяют адекватно реагировать в стрессовых ситуациях, регулируют процессы анаболизма и катаболизма. Показано, что изменения в состоянии регуляторных систем предшествуют гемодинамическим и являются ранними прогностическими признаками неблагополучия организма (Баевский Р.М., 1998).

Из источников литературы известны результаты анализа variability сердечного ритма у дзюдоистов паралимпийской сборной команды России, в условиях тренировочной нагрузки в зоне умеренной мощности (Баряев А.А., Емельянов В.Д., Иванов А.В., 2010). В паралимпийских горных лыжах у спортсменов с ограничениями по зрению и поражением опорно-двигательного аппарата данная работа проводилась впервые.

Были определены исходные параметры variability сердечного ритма, которые показали, что у трех спортсменов выявлено выраженное преобладание парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) с признаками сильного перенапряжения и недовосстановления. Данный факт мы связываем с состоянием перетренированности у данных спортсменов. Уже в начале тренировочного сбора у данных спортсменов адаптационные механизмы были в состоянии перенапряжения, что незамедлительно было сказано тренеру (табл. 1).

Таблица 1

**Параметры вегетативной регуляции сердечного ритма у горнолыжников-паралимпийцев до восстановительных мероприятий в зависимости от типа вегетативной регуляции (классификация Шлык Н.И., 2009)**

Группа	M±m	ЧСС, уд/мин	SDNN, мс	AMo50, %/50мс	SI, у.е.
I (n=3)	M±m	67,4±2,8	43,2±4,2	45,2±3,4	183,5±18,5
II (n=2)	M±m	69,6±3,9	37,1±3,9	78,3±5,8	392,5±69,8
IV (n=3)	M±m	60,3±2,4	90,8±5,7	18,8±1,3	21,0±6,2

Продолжение Таблицы 1

группа	M±m	TP, мс <sup>2</sup>	HF, мс <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup>	VLF, мс <sup>2</sup>
I (n=3)	M±m	2218,2±269,5	604,7±66,9	666,3±96,4	403,8±55,0
II (n=2)	M±m	1283,1±211,1	481,3±86,4	379,9±109,0	189,4±27,6
IV (n=3)	M±m	11583,2±988,2	3399,1±441,0	4577,4±541,6	1897,3±232,5

У троих спортсменов выявлено умеренное напряжение регуляторных систем организма (умеренное преобладание симпатической регуляции сердечного ритма). Для двоих спортсменов-паралимпийцев свойственно выраженное преобладание симпатической регуляции сердечного ритма или выраженное напряжение регуляторных систем.

Низкий уровень функционирования кардиорегуляторной системы организма спортсменов-горнолыжников с нарушением зрения и поражением опорно-двигательного аппарата мы связываем с полным отсутствием в тренировочном режиме системных средств восстановления.

Общий анализ функционального состояния костно-мышечной системы у горнолыжников-инвалидов показал, что у всех спортсменов наблюдались биомеханические нарушения функционального состояния опорно-двигательного аппарата. Постуральная мускулатура находилась в фиксированном гипертонусе: с преимущественным перенапряжением верхней половины трапециевидных мышц, паравerteбральных мышц грудного и поясничного отде-

лов позвоночно-двигательных сегментов, одностороннее перенапряжение подвздошно-поясничных мышц, бедренных, икроножных и камбаловидных мышц.

Выявлено хроническое перенапряжение в околоуставных тканях плечевых и тазобедренных суставов. В мышцах спины пальпаторно выявлены множественные миогелозы и зоны миофиброза в глубоких паравертебральных тканях преимущественно в зоне позвоночно-двигательных сегментов Д3-Д8 грудного отдела позвоночного столба. В период тренировочного сбора у многих спортсменов были жалобы на боли в области коленных суставов и мышцах спины.

Перегрузки опорно-двигательного аппарата и как следствие снижение уровня действия функциональных систем у спортсменов-горнолыжников с различной инвалидностью могли иметь разное происхождение:

- постоянное увеличение тренировочных нагрузок не соответствующих функциональным возможностям спортсмена-инвалида;
- резкое повышение интенсивности нагрузок;
- изменение техники спортивного навыка без достаточной адаптации организма;
- наличие в опорно-двигательном аппарате слабого звена, в котором происходит концентрация напряжений при физической нагрузке и как следствие этого перезагрузка тканей и их травма.

Механизм возникновения перегрузок из-за относительной слабости какого-либо звена опорно-двигательного аппарата спортсмена-инвалида довольно сложен. В процессе тренировки одни отделы опорно-двигательного аппарата оказываются более упражняемыми и сильным, другие – менее упражняемыми и относительно слабыми. В развитии патологических явлений, возникающих на основе перегрузок тканей, имеют значение, как микротравмы, так и дегенеративно-дистрофические изменения, вызванные биомеханическими нарушениями у спортсменов-инвалидов. Одним из наиболее важных условий, предрасполагающих к возникновению микротравм, является относительная слабость некоторых отделов опорно-двигательного аппарата, которая проявляется при больших тренировочных нагрузках.

Функциональные перегрузки, микротравмы и влияние уже имеющихся статико-динамических нарушений опорно-двигательной системы у спортсменов-горнолыжников без системных средств восстановления приводят к возникновению дегенеративных изменений позвоночника, способствуют преждевременному изнашиванию дисков, суставов и связок и провоцируют регулярные миофасциальные болевые синдромы, которые ограничивают уровень работоспособности спортсмена.

Важнейшим моментом в разгрузке опорно-двигательного аппарата должно стать восстановление нормальных взаимоотношений позвоночного столба с окружающими структурами, направленное на снятие локального мышечного гипертонуса. Это обеспечит ликвидацию микроциркуляторных и мышечно-тонических нарушений, позволит улучшить трофику мышечной ткани.

В целях улучшения и повышения уровня действия функциональных систем организма спортсмена, состояния опорно-двигательного аппарата, стато-кинетической устойчивости, профилактики перенапряжения, микротравм и различных биомеханических нарушений, а также в целях снижения дезадаптационных последствий тренировочных нагрузок предлагался комплекс адаптационной коррекции мышечной системы.

Спортсменам-паралимпийцам ежедневно в вечернее время поводились восстановительные мероприятия, включающие применение устройства «Армос» (регистрационное удо-

совершение Министерства здравоохранения РФ № 29/06010203/5424-03) и спортивный массаж с глубокой проработкой мио-фасциальных и околосуставных тканей.

Основной задачей комплекса адаптационной коррекции мышечной системы было снятие нервно-мышечного напряжения с устранением функциональных статико-динамических биомеханических нарушений, вызванных спортивными перегрузками опорно-двигательного аппарата, а также в целях снижения дезадаптационных последствий тренировочных нагрузок на состояние вегетативной нервной системы (ВНС).

Устройство «Армос» позволило надавливанием весом собственного тела на устройство достигать разгрузки поочередно шейного, грудного и пояснично-крестцового отделов позвоночника, что приводило к уменьшению и ликвидации болезненности в позвоночнике, увеличению его подвижности, расслаблению напряженных мышц.

В основе механизма коррекционного воздействия устройства «Армос» положен принцип глубокого проникновения выступов устройства в мышечно-фасциальные ткани позвоночной системы, растягивание укороченных мышц и открытие дугоотростчатых суставов, тем самым восстанавливая их подвижность. Воздействие устройством осуществляется как на сегментарном, так и на суставном уровнях, что позволяет снять напряжение с разгибателей спины и открыть заблокированный позвоночно-двигательный сегмент (Шевцов А.В., 2009).

В результате комплекса адаптационной коррекции мышечной системы у всех спортсменов-горнолыжников выявлена положительная динамика в виде снижения гипертонуса поствуральной мускулатуры, увеличения подвижности в биомеханически значимых для горнолыжников суставов, купировался миофасциальный болевой синдром.

В зависимости от типа вегетативной регуляции (классификация Шлык Н.И., 2009) нами проанализировано влияние массажа с глубокой проработкой мышечно-фасциальных тканей и суставной гимнастики на степень напряжения регуляторных систем организма у каждого спортсмена. Известно, что данные процедуры благотворно влияют на адаптацию организма к физическим нагрузкам (Шевцов А.В., 2013).

Проанализирована вариабельность сердечного ритма у спортсменов-горнолыжников в тренировочный период после комплекса адаптационной коррекции мышечной системы.

Так у трех спортсменов с выраженным преобладанием парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) с признаками сильного перенапряжения и перетренированности после применения комплексного метода восстановительной коррекции мышечной системы отмечалась оптимальная степень активности кардиорегуляторных процессов с умеренным преобладанием парасимпатического отдела ВНС.

У трех спортсменов с умеренным напряжением регуляторных систем организма (умеренное преобладание симпатической регуляции сердечного ритма) выявлено снижение симпатической активности, о чем свидетельствовало уменьшение значений SI и волновых характеристик спектра, в частности мощности волн LF.

У двух спортсменов-паралимпийцев с выраженным преобладанием симпатической регуляции сердечного ритма или выраженным напряжением регуляторных систем выявлено уменьшение значений AMo50 и SI а так же мощности LF волн.

Таким образом, в правильной системной организации восстановительных мероприятий - комплексе адаптационной коррекции мышечной системы, заложены резервы не только профилактики мышечно-суставных повреждений, но и нормализации вегетативных функций организма и как следствие нормализации функционального состояния организма, что спо-

способствовало освоению больших нагрузок с достижением высоких результатов в адаптивном горнолыжном спорте.

В настоящее время комплексный метод восстановительной коррекции организма спортсмена-паралимпийца должен являться неотъемлемой частью в подготовительном периоде спортивной подготовки, как и сама тренировочная нагрузка (Шевцов А.В., 2013, 2014).

В правильно организованном комплексном методе восстановления организма, в частности его опорно-двигательной системы кроются большие адаптационные резервы кардиорегуляции организма спортсмена, его спортивное долголетие. Системное и плановое применение физических методов восстановления в значительной степени определяет культуру спортивной подготовки спортсмена-инвалида.

### **Библиографический список**

1. Баряев А.А., Емельянов В.Д., Иванов А.В. Метод вариационной пульсометрии в паралимпийском спорте // Тезисы XV Российского национального конгресса «Человек и его здоровье» СПб 2010 г., С. 179.
2. Шевцов А.В., Красноперова Т.В. Обоснование системной адаптивно-восстановительной коррекции мышечной системы, применяемой у легкоатлетов-паралимпийцев с нарушением зрения // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы подготовки и сохранения здоровья спортсменов» г. Челябинск. – 2013. – С. 609–616.
3. Шевцов А.В., Красноперова Т.В., Буйлов П.З. Адаптивная восстановительная коррекция мышечной системы легкоатлетов-паралимпийцев с нарушением зрения паравертебральным тренажером и стретч-массажем / Журнал Адаптивная физическая культура № 1. – 2013 г. – С. 29–32.
4. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография / Н.И. Шлык. - Ижевск: Удмуртский университет, 2009. – 255 с.

Михайлова Л.А., Чеснокова Л.Л., Мальцева Е.А.  
Россия, г. Красноярск  
krasphysiol@mail.ru

### **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАРДИОРЕСПИРАТОРНОЙ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА**

Организм детей и подростков чувствительно реагирует на многообразные факторы окружающей среды в период роста и развития. Отклонения в состоянии здоровья, сформировавшиеся в подростковом возрасте, снижают возможности реализации во взрослом возрасте важнейших социальных и биологических функций. В связи с этим очевидна заинтересованность общества в формировании здоровья в детском и подростковом возрасте. Наибольшая катастрофа со здоровьем наблюдается у детей раннего возраста и подростков. В соответствии с данными официальной статистики состояние здоровья детей и подростков, проживающих на территории Российской Федерации, ухудшается с каждым годом: растет соматическая заболеваемость среди подростков; чаще диагностируются болезни эндокринной системы и расстройств питания; болезни органов пищеварения; костно-мышечной системы. Доля относительно здоровых детей составляет не более 10% [1].

Проведенные исследования функционального состояния организма более 1500 школьников г. Красноярск, проживающих в районах с различной антропогенной нагрузкой позволили выявить следующие закономерности их роста и развития.

Уровень физического развития детей крупного промышленного города Восточной Сибири не отличается от среднестатистических нормативов, разработанных для различных регионов России [2, 3]. У детей младшего (7-8 лет) и старшего (16-17 лет) школьного возраста показатели массы и длины тела находятся на верхних границах возрастных нормативов. Кроме этого, выявлены особенности морфофункционального статуса у здоровых школьников, проживающих в районах с различным уровнем антропогенного загрязнения. При положительной динамике основных антропометрических показателей максимальные темпы прироста длины и массы тела у детей промышленных районов города по сравнению с детьми из экологически благоприятного района сдвинуты на более ранние сроки. У подростков, проживающих в районах с высоким промышленным загрязнением, отмечены более ранние максимумы темпов прироста длины тела на фоне сниженного прироста массы тела и окружности грудной клетки. В течение препубертатного периода у детей из промышленных районов наблюдается уплощение грудной клетки, что подтверждается более низким темпом прироста передне-заднего размера грудной клетки (+4,0%) по сравнению с контролем (+12,0%). Уровень полового развития у обследованных детей обоих полов практически соответствует существующим возрастным нормативам, составляя 84,6 - 100%.

Одним из основных признаков становления функциональных систем в процессе онтогенеза является их стабильность и экономизация их функций. Для системы дыхания - это снижение степени гипервентиляции легких, объема альвеолярной вентиляции, увеличение продолжительности периодов дыхательного цикла, сопряженных с наименьшей электрической активностью дыхательных мышц, что способствует повышению эффективности легочного газообмена. Установлено, что у детей 7-12 лет, проживающих в промышленных районах, вентиляционная функция легких в процессе роста характеризуется изменением структуры легочных объемов с опережающим приростом резервного объема выдоха, что объясняется изменением эластической тягой легких и грудной клетки и резервные возможности системы внешнего дыхания снижены. Подтверждением последнего служат достоверно низкие значения резервных объемов выдоха и тенденция снижения резервного объема вдоха. Установлено, что уровень систолического артериального давления не имеет достоверных отличий между исследуемыми группами. У детей промышленных районов частота сердечных сокращений статистически значимо выше во всех исследованных возрастных группах по сравнению со школьниками спального района. Этот факт позволяет утверждать, что экологически неблагоприятные факторы среды вызывают в организме ребенка реакции, направленные на компенсацию этих изменений и обеспечение достаточного объема кислорода в крови, притекающей к тканям. Однако величина минутного объема кровообращения у этих детей ниже, чем в «чистом» районе, следовательно, эти факты позволяют говорить о недостаточности функциональных резервов и компенсаторных возможностей сердечно-сосудистой системы в условиях промышленного загрязнения среды. Как известно, уровень симпатических влияний на деятельность сердца в период второго детства высок. Стабильность сердечного ритма у школьников на препубертатном периоде развития повышается в основном за счет централизации его регулирования, что проявляется в снижении величины вариационного размаха, тенденции увеличения амплитуды моды, амплитуды моды и индекса вегетативного равновесия.

Следовательно, уровень функционирования кардиореспираторной системы у школьников отражает адаптационные перестройки как системного, так и организменного уровня, и является индикатором действия окружающей среды на организм.

#### **Библиографический список**

1. Баранов А.А. Состояние здоровья детей и подростков в современных условиях: проблемы, пути решения / А.А. Баранов // Рос. педиатр. журн. – 1998. – N 1. – С. 5–8.
2. Завьялова А.А. Сезонные изменения проходимости воздухоносных путей у детей среднего школьного возраста – жителей Европейского Севера / А.А. Завьялова, Ф.А. Щербина, В.С. Смолина // Экология человека. – 2012. – № 4. – С. 34–38.
3. Казин Э.М. Влияние социально-биологических факторов на особенности формирования приспособительных реакций учащихся в пубертатном периоде онтогенеза / Э.М. Казин, И.А. Свиридова, А.И. Федоров и др. // Физиология человека. – 2008. – № 4. – С. 1–10.



Научное издание

**АДАПТАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ К ЕСТЕСТВЕННЫМ  
И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ**

МАТЕРИАЛЫ

V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

*г. Челябинск, 2–3 октября 2014 г.*

ISBN 978-5-9772-0323-4

Ответственный за выпуск М.В. Семенова

Издательство ЧГПУ

4545080 г. Челябинск, пр.Ленина, 69

Объем 37,8 уч.-изд. л. Тираж 120 экз.

Подписано в печать 11.11.2014. Формат 60\*84/8

Бумага типографская. Заказ № 1724

Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии

**ООО «Полиграф-Мастер»**

г. Челябинск, ул. Академика Королева, 26

тел./факс: (351) 281-01-64, 281-01-65, 281-01-66

E-mail: p-master74@mail.ru