



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ И ФИЗИОЛОГИИ

Физиологические корреляты умственного утомления у обучающихся

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 – «Педагогическое образование» (с двумя профилями)
Направленность программы бакалавриата
«Биология. Безопасность жизнедеятельности»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:
88 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
«01» июня 2020 г.
И.о. зав. кафедрой общей биологии
и физиологии д-р биол. наук, доцент
Ефимова Н.В.

Выполнил:
Студентка группы ОФ-501/066-5-1
Бугай Валерия Сергеевна

Научный руководитель:
доктор биологических наук, профессор
кафедры общей биологии и физиологии
Байгузин П.А.

Челябинск
2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. УМСТВЕННОЕ УТОМЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	7
1.1 Физиологические особенности умственного труда студентов	7
1.2 Характеристика утомления, как опасного производственного фактора	15
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	28
2.1 Организация исследования	28
2.2 Методы исследования.....	29
2.2.1 Модель интеллектуальной нагрузки.....	32
2.2.2 Математико-статистическая обработка результатов исследования	35
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МОДЕЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ	36
3.1 Оценка функционального состояния нервной системы у студенток в состоянии покоя.....	36
3.2 Реактивность центральной и вегетативной нервной системы у студенток в ответ на воздействие модели интеллектуальной нагрузки.....	44
3.3 Результаты корреляционного анализа показателей функционального состояния центральной и вегетативной нервной системы у студенток на различных этапах обследования.....	49
ГЛАВА IV. РАЗРАБОТКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ВНЕУРОЧНОГО МЕРОПРИЯТИЯ (КЛАССНОГО ЧАСА) НА ТЕМУ: «ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ УТОМЛЕНИИ» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА.	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	63
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	65
ПРИЛОЖЕНИЯ	75

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. В современной жизни человека все большую роль играет умственный труд, который требует постоянного сосредоточения. Доказано, что в процессе интеллектуальной деятельности все жизненно важные системы организма работают с большой нагрузкой (Сташевская А.И., 2016).

Известно, что профессиональная работа, может как способствовать поддержанию и сохранению здоровья, так и предопределять развитие заболеваний (Апанасенко Г.Л., 2004). Взаимодействие системы «человек-труд» складывается из соответствия компонентов трудовой деятельности и индивидуальных особенностей работника (Марихин С.В., 2009).

Важное значение для обеспечения благополучной профессиональной деятельности имеет психический компонент, а именно состояние утомления или активности (Голубев И.Д., 2018). В настоящее время, проблема анализа утомления у трудящихся на местах актуальна. В литературе утомление часто рассматривается, как опасный фактор, предлагается оценка его риска, разрабатываются способы его снижения (Дементиенко В.В. с соавт., 2013).

Исследователь А.Б. Леонова (2007) указывает на то, что под действием длительной и напряженной рабочей нагрузки, процессы организма, реализующие деятельность, истощаются и скоординируются. В.Б. Дорохов отмечает, что на развитие утомления влияет режим, не соответствующий гигиеническим требованиям (малое времяпровождение на свежем воздухе, количество часов сна, длительность деятельности и бодрствования, малоподвижный образ жизни).

Утомление приводит к снижению внимания, повышению числа ошибок, нарушению лабильности на внешние стимулы (Boksem M.A., 2005). Однообразность заданий и обязательность постоянно сохранять наивысшую степень внимания являются критическими факторами

развития нарушений продуктивности работы (Kato Y., 2009; Williamson A., 2011).

Знание механизмов утомления и стадий его развития позволяет адекватно оценить функциональное состояние и работоспособность человека. Настоящая работа, по предмету исследования, соответствует специальностям 05.26.02 – Безопасность в чрезвычайных ситуациях и 19.00.03 – Психология труда, инженерная психология, эргономика. Результаты исследования позволят разработать способы обеспечения безопасности умственного труда студента за счет его адекватной организации, а значит и оптимизации функционального состояния организма.

Цель исследования выявить особенности работоспособности студенток в условиях умственного утомления.

Задачи:

1. Оценить функциональное состояние центральной и вегетативной нервной системы у студенток в конце рабочего дня.
2. Выявить особенности реакции центральной и вегетативной нервной системы у студенток на воздействие дополнительной интеллектуальной нагрузки.
3. Определить физиологические корреляты утомления у студенток на различных этапах воздействия модели интеллектуальной нагрузки.
4. Разработать и апробировать внеурочное мероприятие (классный час) на тему: «Физиологические изменения при утомлении» по ОБЖ для обучающихся 9 класса.

Объект исследования умственное утомление у студенток.

Предмет исследования динамика показателей функционального состояния центральной и вегетативной нервной систем организма

Апробация результатов исследования. Результаты исследований доложены на секции научной Универсиады Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета (Челябинск,

2020); на V Международной научно-практической конференции для студентов и школьников «Инновационное образование глазами современной молодежи» (27-28 февраля 2020 г, ЮУрГГПУ).

По результатам исследования опубликовано и заявлено три статьи в сборниках научно-практических конференций различного уровня: XI Всероссийской студенческой научно-практической конференции «Физиологические, психофизиологические проблемы здоровья и здорового образа жизни» (Екатеринбург, 23-24 апреля 2020 г.); XXVII Международной студенческой научно-практической конференции «От идеи – к инновации» (Мозырь, 23 апреля 2020 г.); XXIII Международной медико-биологической научной конференции молодых исследователей «Фундаментальная наука и клиническая медицина. Человек и его здоровье» (Санкт-Петербург, 26 сентября 2020 г.).

Подготовлены и поддержаны две заявки: на конкурс научно-исследовательских работ студентов и аспирантов ЮУрГГПУ на тему «Особенности реакции центральной и вегетативной нервной системы у студенток на воздействие дополнительной интеллектуальной нагрузки» (Челябинск, 2020) и на Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ обучающихся организаций среднего профессионального и высшего образования, проводимого Мордовским государственным педагогическим институтом имени М.Е. Евсевьева на тему «Физиологические корреляты умственного утомления у обучающихся» (Саранск, 2020).

В практику внеклассной работы МАОУ «СОШ № 153 г. Челябинска» внедрена методическая разработка занятия на тему: «Физиологические изменения при утомлении» (результаты апробации представлены в приложении).

Теоретическая значимость исследования. Показаны изменения функционального состояния центральной и вегетативной нервной системы обучающихся, находящихся в фазе утомления на воздействие дополнительной умственной нагрузки в виде функциональной пробы.

Практическая значимость исследования определяется возможностями прикладного использования материалов данной работы в качестве сравнительных данных при исследовании работоспособности во время трудовой деятельности, а также при рациональной организации учебно-образовательного процесса обучающихся для оптимизации функционального состояния организма. На основе исследования может быть разработан комплекс рекомендаций по организации трудовой деятельности обучающихся в школе и вузе.

Структура работы. Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырёх глав, выводов и библиографического списка литературы. Работа изложена на 74 страницах, содержит 6 таблиц и 1 рисунок.

ГЛАВА 1. УМСТВЕННОЕ УТОМЛЕНИЕ В УСЛОВИЯХ УЧЕБНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1 Физиологические особенности умственного труда студентов

Развитие техники, науки, постоянно увеличивающийся поток информации ведут к интенсификации учебного процесса в вузе. Это вызывает увеличение объема изучаемого материала, ведет к повышению интенсивности и напряженности умственного труда студентов.

До настоящего времени понятие «умственный труд» является синонимом понятию «интеллектуальный труд». Это подтверждают определения понятий, данные в толковых словарях. Например, в экономической энциклопедии «интеллектуальный труд» понимается, как умственный (мыслительный) процесс, осуществляемый при помощи таких способностей человека, которые направлены на производство товаров и услуг. Таким образом, результатом интеллектуального труда являются нематериальные объекты (Абалкин Л. И., 1999).

С позиции физиологической науки под умственным трудом понимается работа, связанная с приемом, переработкой, хранением информации, на основе которой решаются практические и теоретические задачи, требующие напряжения функций мышления, памяти, внимания и эмоционально-волевой сферы человека. То есть при решении интеллектуальных задач, задействована мыслительная деятельность, основанная на работе головного мозга (Грищенко О.В., 2015).

Многими исследованиями показано, что для решения любой умственной, даже самой простой задачи необходимо приложить внутренние усилия. В процессе интеллектуальной деятельности, задействуются все жизненно-важные системы организма (Гордашников В.А., 2009). Головной мозг является не только рабочим органом, но и регулирующим звеном в выполнении умственной работы. Работа всех

систем организма в реализации умственного труда сопровождается большой нагрузкой, которая, в целом приводит к снижению работоспособности человека.

В работе А.И. Сташевской указано, что в 70-80-х гг. XX века проблеме работоспособности уделяли особое внимание. На тот период было проведено большое количество экспериментов и исследований.

На сегодняшний же день, изучение работоспособности, в первую очередь определяется тем, что в современном мире развиваются высокие технологии военной, атомной, микробиологической, промышленной отрасли, транспорта, робототехники. Зачастую в данных отраслях, человек выполняет работу на грани своих психофизиологических возможностей. Поэтому поддержание работоспособности на высоком уровне является важным условием в обеспечении безопасности при использовании сложных технических систем (Сташевская А.И., 2016).

Изучение проблем умственной работоспособности вызывает интерес ученых разных наук. Например, психологи рассматривают данную проблему как систему приемов, методов, на основе которых определяется качество умственной работы. Педагогические науки выделяют в первую очередь организацию, культуру умственного (учебного) труда, рассматривают влияние гигиены, физиологии на качество и умственный труд в целом. Таким образом, работоспособность определяется, как потенциальная способность человека на протяжении заданного времени и с определенной эффективностью выполнять максимально возможное количество работы (Иванова В.В. с соавт., 2012; Виленский М.Я. с соавт., 1999).

В работе М.С. Лейгес работоспособность рассматривается, как способность поддерживать требуемый уровень мощности работы в течение возможно более длительного времени при неизменных качественных ее показателях. (Сташевская А.И., 2016). По мнению Г.С. Никифорова, работоспособность – это состояние системы человек – техника, при

котором в данный момент времени она способна выполнить заданные функции с выходными параметрами, соответствующими требованиям решаемой задачи (Душков Б.А., 2005).

Умственную работоспособность М.В. Антропова характеризует, как способность воспринимать и перерабатывать информацию, потенциальную возможность человека выполнять с максимальной продуктивностью объем работы в течение определенного промежутка времени, затрачивая весомую активность нервно-психической сферы субъекта. То есть, деятельность осуществляется за счет таких психофизиологических параметров умственной работоспособности, как существенного напряжения внимания, памяти, эмоциональной сферы, сенсорного аппарата, стимуляции процессов мышления, скорости передачи информации (Антропова М.В., 1967; Щербакова Ю.А., 2019), а также специальных знаний, умений, навыков (Никулина А.В., 2014).

По данным исследований, выявлено, что значительное влияние на качество умственной деятельности оказывают физиологические, психологические и профессиональные факторы (Бароненко В.А., 1978; Пратусевич Ю.М., 1985; Сташевская А.И., 2016). К физиологическим относятся прежде всего пол, возраст, температура тела, питание, состояние здоровья человека (Алёшина Т.Е. с соавт., 2016), а также уровень физического развития, т.е. особенности нервно-мышечного аппарата, устойчивость вегетативных систем обеспечения двигательной активности (Кулиничев А.Н. с соавт., 2018), изменение функционирования организма, в частности изменение уровня лабильности сложных нервных структур, скорости деления клеток, химических показателей крови (уровня гормонов, ферментов и других веществ) (Приз В.Н. с соавт., 2011). То есть, физиологические детерминанты характеризуют изменение функционирования организма, динамику работоспособности и состояние физиологических систем (Бароненко В.А., 1978; Пратусевич Ю.М., 1985).

Психологический параметр определяет преимущественно динамику работоспособности. К нему относится мотивация деятельности, эмоциональный настрой, устойчивость эмоционально-волевой сферы (Шеметова Е.Г. с соавт., 2017), а также личный смысл труда (Виноградова А.А., 2008). То есть, психологические детерминанты – это те факторы, которые характеризуют человека как субъекта деятельности и влияют на время поддержания высокой способности к труду (Бароненко В.А., 1978; Приз В.Н. с соавт., 2011; Алёшина Т.Е. с соавт., 2016).

Физические или профессиональные факторы характеризуют процесс, средства, условия профессиональной деятельности (Бароненко В.А., 1978). Также к ним относятся соответствие средств обучения и трудовой деятельности эргономическим требованиям, режим труда и отдыха, организация рабочей позы и рабочего места (Дьяченко П.А. с соавт., 2015; Алёшина Т.Е. с соавт., 2016). Все вышеперечисленные факторы взаимодействуют друг с другом и одновременно оказывают влияние на организм (Пратусевич Ю.М., 1985). В.Н. Приз с соавторами (2011), А.Н. Кулиничев с соавторами (2018) установили, что все показатели умственной работоспособности увеличиваются и при отсутствии указанных факторов.

Имеются сведения о том, что уровень умственного труда зависит от функциональной подвижности нервных процессов, особенности нейродинамики. То есть, если синхронизировать функциональность различных физиологических систем организма при оптимальном соотношении нервных процессов, то умственная работоспособность достигает высокого уровня (Звягина Н.В. с соавт., 2011). Таким образом, человек способен адаптироваться к окружающей трудовой среде и выполнять поставленные задачи с комфортом (Бекмансуров Х.А. с соавт., 2006). Нарушение же функционирования физиологических систем приводит к снижению работоспособности.

В работе С.М. Громбах (1981), показано, что дети с средним и высоким уровнем работоспособности в каждой возрастно-половой группе не менее 65 %, утомляются только при интенсивной или длительной нагрузке, при оптимальной нагрузке их работоспособность увеличивается. Представленные данные указывают на то, что стабильность уровня умственной работоспособности зависит от степени подвижности нервных процессов.

Показано, что при длительном занятии умственным трудом, функциональное состояние организма ослабевает, т.к. мозг склонен к продолжению работы в заданном направлении, то есть инерции (Алёшина Т.Е. с соавт., 2016).

На основе данных научных публикаций, в настоящее время выявлено, что здоровье детей к 16-18-ти годам значительно снижается. Т.Е. Алёшина с соавторами (2016) выявила, что здоровых детей данного возраста насчитывается только около 6 %. Такое состояние здоровья связано с нерациональным распределением нагрузки в течение обучения, т.е. режим труда и отдыха не соотносится с психофизиологическими возможностями организма подростков. В итоге развивается напряжение психических, в том числе интеллектуальных процессов (Гордашников В. А. с соавт., 2009).

По данным ряда исследований, основной причиной нарушения профессиональной деятельности является утомление. Под утомлением понимают уменьшение работоспособности, вызванное предшествующей работой, имеющее временный характер (Саноян Г.Г., 1978). Субъективно утомление рассматривается, как усталость организма, а объективно является причиной нарушения в процессе выполнения деятельности (Дорохов В.Б., 2013). Поэтому утомление – «это гипотетическая концепция, связывающая ряд факторов, которые служат причиной развития усталости, вызывающее нарушения безопасности деятельности» (Williamson A., 2011).

Под процессом утомления также понимают возникающие вследствие работы временное ухудшение функционального состояния организма человека, выражающееся в снижении работоспособности, в неспецифических изменениях физиологических функций и в ряде субъективных ощущений, объединяющихся чувством усталости (Байгужин П.А., 2011).

Процесс утомления проявляется в изменении физиологических процессов: снижении подвижности нервных процессов и развитие охранительного торможения, в снижении производительности труда и изменении психического статуса. Это выражается в дефиците внутреннего координационного торможения в коре головного мозга, нарушении дифференцировок, в уменьшении способности к образованию сложных доминант (Суховеркова Т.В., 2002).

Утомление наступает, когда энергетический запас почти израсходован. В данный момент, работник допускает ошибки, и все это сопровождается чувством усталости, т.к. замедляется скорость реакции. При умственном утомлении у человека снижается продуктивность интеллектуального труда: нарушается внимание, происходят дефекты памяти, мышления, возникает зрительное утомление, изменяется работа рецепторов, ослабляется волевой компонент, самоконтроль и другие физиологические показатели (Шеметова Е.Г. с соавт., 2017).

На развитие утомления влияют следующие факторы: нерегулярное питание, плохой сон, физическое развитие, монотония, скука, однообразный характер деятельности с низким уровнем внешней стимуляции (Бодров В.А., 2009; Дорохов В.Б., 2013; Шеметова Е.Г. с соавт., 2017). По многим исследованиям, выявлено, что утомление, довольно часто связывают с развитием сонливости, в зависимости от характера деятельности и условий трудового процесса (Lovato N., 2010). Таким образом, хронический недостаток сна может представлять большой риск, как для самого человека, так и для качества трудовой деятельности.

Риск при выполнении умственной трудовой деятельности будет минимален, если соблюдать распределение труда и отдыха. В работе В.М. Минько (2008) указано, что если увеличить рабочее время в сутки больше, чем на восемь часов, то это приведет к нарастанию процессов утомления, невнимательности, неосторожности и к уменьшению скорости реакции и т.д. В результате увеличится риск заболеваний, травмированность работников, что повлияет на производительность труда. Поэтому очень важно учитывать динамику работоспособности в течении дня, сопоставляя с психофизиологическими особенностями трудящихся.

В процессе рабочего дня можно выделить следующие периоды работы: период вработываемости, оптимальной работоспособности, утомления, конечного порыва. В фазу вработываемости постепенно повышается работоспособность. Спустя 10-15 минут и работоспособность достигает подходящего уровня для выполнения качественной работы (Шеметова Е.Г. с соавт., 2017). А.С. Куулар (2015) отмечает, что формируется рабочая доминанта, способная объединить в целостную функциональную систему нервные центры, которые регулируют выработку оптимального темпа для выполнения работы. Также в данный период наблюдаются изменения в работе сердечно-сосудистой и нервной системы, что приводит к выраженным колебаниям производительности или продуктивности, точности и качества работы (Корецкая И.А. с соавт., 2014; Кузнецов С.В. с соавт., 2016).

Фаза оптимальной (устойчивой) работоспособности протекает на фоне повышенной возбудимости и функциональной подвижности нервных процессов, в результате которых достигаются наиболее высокие показатели трудовой деятельности. Длится 1,5-3,5 часа (Шеметова Е.Г. с соавт., 2017). В данный период, стабилизируется умственная работоспособность, т.е. организм устанавливает баланс между нагрузкой и физиологическими нормами (Звягина Н.В. с соавт., 2011; Кузнецов С.В. с соавт., 2016).

В течении фазы утомления наступает снижение работоспособности, таким образом, отмечается низкая активность нервной, физиологической, физической и психической функции организма, наблюдаются колебания волевого усилия и снижение продуктивности трудовой деятельности (Иванова В.В. с соавт., 2012). Постепенно снижается возбудимость и функциональная подвижность нервных клеток, нарушается сложившийся баланс между процессами возбуждения и торможения (Куулар А.С., 2015; Кузнецов С.В. с соавт., 2016). В первую очередь происходит ослабление активности процессов торможения, а затем возбуждения. В данный период, отмечается напряжение физиологических и психических функций, увеличивается доля волевых усилий, что приводит к ошибочным действиям в трудовой деятельности, а также спадает мотивация и качество работы (Звягина Н.В. с соавт., 2011; Шеметова Е.Г. с соавт., 2017).

В фазу «конечного порыва» повышается эффективность работы за счет мотивационно-волевой сферы. К концу работы она становится недолговременной и выполняется с помощью мобилизации психофизиологических резервов организма. Работа на данной фазе приводит к переутомлению и хроническим заболеваниям (Козлов Д.В. с соавт., 2006; Ставцева В.В., 2012).

Исследования М.В. Антроповой с соавторами (2009) определили, что преобладание симпатико-адреналовых влияний в регуляции вегетативного баланса наблюдается у обследуемых с низкой умственной работоспособностью. Данные особенности характеризуют преобладание напряжения в функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, как отмечает А.В. Веркеев с соавторами (2017) процесс утомления является фактором риска и основной причиной несчастных случаев, профилактику которых необходимо осуществлять с мероприятий по сохранению здоровья работников.

1.2 Характеристика утомления, как опасного производственного фактора

Составляющей полноценной жизни людей является их физическая и умственная деятельность. Возрастание интенсивности и продолжительности труда приводит к снижению работоспособности. Таким образом у человека наступает период утомления. Развитие утомления является нормальной физиологической реакцией, возникающей после напряженной или длительной работы. После отдыха утомление проходит, самочувствие улучшается и работник снова готов к выполнению своей деятельности (Корнякова В.В., 2017).

Но может возникнуть переутомление, более тяжелая форма для здоровья человека, которая приводит к различным заболеваниям. О возникновении утомления могут свидетельствовать следующие показатели: продуктивность труда снижена, внимание рассеянно, постоянное чувство усталости, отвлечение от выполнения задания и многие другие (Бодров В.А., 2009).

На основании этих критериев, показано, что длительная интеллектуальная нагрузка может вызвать утомление, которое существенно снижает производительность на производстве и успешность учебной деятельности, так как не каждый способен адаптироваться и «противостоять» этому процессу.

Вопросы о частоте возникновения усталости и его влиянии на работоспособность в целом, в настоящее время хорошо изучено и доказаны многими исследователями.

При утомлении изменяется регуляция деятельности физиологических систем организма, нарушается устойчивость вегетативных функций. В результате происходит нарушение координации двигательных процессов, нарушению деятельности высшей нервной системы.

Изменения организма по данным показателям, изучали А.В. Редько с соавторами (2008) на базе лаборатории нейрофизиологии УралГУФК. На момент обследования студенты были здоровы. В своей работе применяли тесты опросник Спилберга, тест Фукудо, тест письма, сложение чисел с переключением. Анализ результатов показал, что 12,5 % от общего числа обследованных находятся в нормальном состоянии, 25 % – в фазе утомления, 37,5 % – в хроническом утомлении, в состоянии переутомления – 12,5 % студентов. Таким образом, более 80 % студентов находятся в состоянии утомления, что может негативно сказаться на успешность в учебном процессе (Редько А.В. с соавт., 2008).

Исследование по выявлению концентрации, устойчивости, переключаемости внимания, проводили Т.Г. Воробьева с соавторами (2016). В обследовании приняли участие 62 студента в возрасте 20-22 лет. В основе работы применялся тест Бурдона. В результате был сделан вывод: в группе обследованных студентов преобладают низкие значения устойчивости и концентрации внимания. Анализ значений указывают на преобладание в процессе обучения развитие утомления (Воробьева Т.Г. с соавт., 2016).

Как и в предыдущем исследовании, важно отметить, что большая часть обследованных находятся в умственном утомлении, связанным с усталостью, которое относится к субъективному чувству человека. На проявление этого состояния влияет повышенная интенсивность учебной нагрузки, которая приводит к снижению умственной работоспособности и ухудшению здоровья обучающихся. Студенты не успевают адаптироваться к изменяющимся условиям, в связи смены деятельности, так как появляются новые требования в процессе обучения, например, экзамены, зачеты и другие.

В работе Р.Р. Халфиной выявлено, что при длительной работе с компьютерами (ПК) в среднем $10,8 \pm 1,6$ часов в день развивается зрительное и умственное утомление, которые выражаются резью,

жжением, зудом в глазах, покраснением, слезотечением, повышенной светочувствительностью (Халфина Р.Р., 2013).

Для оценки умственной работоспособности, Р.Р. Халфина применяла методику – индекс умственного утомления. Из 195-ти офисных работников данный индекс до начала коррекционных мероприятий по восстановлению зрительной системы имел значительные межгрупповые различия. Так, у мужчин установлена – нижняя граница показателей умственного утомления, у женщин – ярко выраженное умеренное умственное утомление. Представленные данные имеют широкое практическое значение, так как утомление приводит к снижению качественного выполнения деятельности (Халфина Р.Р., 2013).

Известно, что люди с правосторонним типом профиля функциональной асимметрии мозга, имеют наиболее выраженную возможность удовлетворить свои потребности, разнообразив средства. Таким образом, у правой отмечается положительное эмоциональное состояние и меньшее утомление от деятельности, в том числе и от учебной. У левой же, способов удовлетворения недостаточно, что приводит к утомлению, спаду эмоционального фона, отрицательному настроению (Муфтахина Р.М., 2011).

Также, данный аспект рассматривал С.С. Матвеев с соавторами (2016) исследуя работоспособность и утомление у студентов с различным профилем функциональной межполушарной асимметрии. Автор установил, что у 1,8 % правой, 44,8 % левой и 62,5 % амбидекторов из 96 исследуемых, выявлен «сниженный» уровень работоспособности. Данные свидетельствуют о наличии утомления у студентов. Легкая степень утомления установлена у 21,8 % студентов-правшей, 33,3 % студентов-левой, 18,6 % студентов-амбидектров. В данном случае, требуется повышенная концентрация внимания при выполнении учебной деятельности (Матвеева С.С. с соавт., 2016).

Труд студентов характеризуется многочисленными эмоциональными и умственными нагрузками. Более того, умственный труд выполняется в условиях минимальной двигательной активности. Это приводит к развитию процессов торможения в коре больших полушарий, снижается работоспособность, возникает повышенная утомляемость, ухудшается общее самочувствие обучающегося (Галеев И.Ш. с соавт., 2014).

В работе И.А. Частоедовой с соавторами (2019), представлены данные исследования проявления умственного утомления у студентов младших курсов медицинского вуза. Авторы проводили анкетирование для определения степени выраженности острого умственного утомления по опроснику А.Б. Леоновой (2007) с расчетом индекса умственного утомления (ИУУ). Результаты обработки данных показали, что из 134 студентов нет признаков острого умственного утомления только у 16 человек (12 %), умственное утомление легкой степени выявлено у 33 человек (24,6 %), умственное утомление умеренной степени и сильная степень умственного утомления у 11 человек (8,2 %). По показателям ИУУ, у юношей отмечено, что средний показатель индекса умственного утомления $19,4 \pm 0,85$ баллов достоверно выше, чем у девушек $16,59 \pm 0,91$ баллов.

В общем, согласно результатам исследования, у 88 % студентов из всех обследуемых, выявлено острое умственное утомление разной степени выраженности. Важно отметить, что у юношей чаще встречалась умеренно выраженная степень утомления.

Учеба в вузе требует от студентов высоких показателей умственной деятельности. Этот аспект подтверждают данные, полученные при опросе студентов-первокурсников Башкирского государственного университета (БГУ). Опрос показал, что трудности в учебном процессе вызывают следующие причины: опросная система (16,4 %), организация самостоятельной работы (31 %), лабораторные и практические занятия (8,7 %), лекционная форма обучения (15,9 %) и другие показатели. Данные

свидетельствуют о снижении самочувствия у студентов (Баданов А.В., 2011). Автор исследовал латентный период условных (словесные, двигательные) реакций на световые и звуковые раздражители и пришел к выводу, что показатели после экзаменов значительно увеличены. Например, до занятий латентный период двигательной реакции на звук составляет 131 сигм, после занятий 158 сигм, после экзаменов 175 сигм (Баданов А.В., 2011).

Полученные данные, подтверждают тот факт, что даже стандартная учебная нагрузка в течение дня приводит к утомлению и переутомлению, концентрации внимания и другим показателям работоспособности.

В связи с этим, важное значение для поддержания оптимального физического и интеллектуального состояния человека приобретает разумное сочетание труда и умственной деятельности в совокупности с нормализацией питания, хорошим сном, физической нагрузкой, а также периодические прогулки на свежем воздухе.

Но даже физические нагрузки во время тренировок могут приводить к утомлению, если не учитывать индивидуальные особенности организма, нерационально выстраивать тренировочный процесс.

В исследовательской работе Т.Г. Артёменко с соавторами (2019) выявлено, что у экспериментальной группы при среднем времени бега $1,37,4 \pm 5,5$ (мин, с) на 600 м средняя оценка утомления составляет $26,7 \pm 0,82$ балла, что говорит о наступлении острой фазы утомления по сравнению со студентами-легкоатлетами контрольной группы, которые преодолевали дистанцию 600 м в среднем за $1,41,5 \pm 10,5$ (мин, с), оценка утомления составляет $19,3 \pm 0,52$ балл – утомление отсутствует (Артёменко Т.Г. с соавт., 2019).

В процессе систематических занятий физическими упражнениями, повышается умственная работоспособность к влиянию утомления. Замечено меньшее снижение показателей умственной работоспособности под влиянием физических и умственных нагрузок у тех военнослужащих,

у которых физическая подготовленность находится на высшем уровне. Установлено, что между физической и умственной работоспособностью существует взаимосвязь, при рациональном воздействии на двигательную систему можно воздействовать на умственную деятельность человека (Хламов В. Н., 2009).

Однако, при повышенных требованиях как к умственной, так и физической работе, работоспособность снижается намного быстрее, что приводит к утомлению и переутомлению организма. По данным И.И. Петрушевского, работоспособность телеграфистов значительно снижалась при односуточных тактических учениях. Таким образом, сниженная работоспособность сказывалась на качестве работы военных.

Употребление алкогольных напитков значительно снижает умственную работоспособность, о чём свидетельствуют данные теста «Корректирующей пробы» на внимание. В ходе тестирования в исследовании В.А. Переверзева (2014) было выявлено, что студенты, склонные к употреблению алкоголя на всём протяжении умственной нагрузки совершали большое количество ошибок, даже после полноценного 8-часового ночного отдыха. У группы студентов не употребляющих алкоголь ошибок значительно меньше. Во время 4-го тестирования, автор пришёл к выводу, что «трезвенники» в 9,32 раз совершили меньше ошибок, чем студенты, употребляющие алкогольные напитки (Переверзев В.А., 2014).

Известно, что в конце рабочего дня снижается подвижность нервных процессов и продуктивность работы. По корректирующей пробе В.Я. Анфимова у студентов в конце учебного дня, было выявлено снижение умственной работоспособности, т.е. наступил пик утомления по сравнению с утренними показателями. По представленным данным можно сделать следующий вывод, что если спад продуктивности работы закономерно будет выявляться у студентов к концу учебного дня, то у обучающихся может возникнуть переутомление (Куулар А.С., 2015).

По показателям простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) среди студентов с 1-го по 5-й курс обучения, выявлено, что у третьекурсников по сравнению с первокурсниками, скорость реакции намного ниже. Это свидетельствует о том, что студенты 3-го курса находятся на пике утомления и эмоционального перенапряжения (Челышкова Т.В., 2008).

В.М. Петрукович с соавторами (2013) провели исследование у курсантов военного вуза, чтобы определить, как организация процесса переработки информации влияет на развитие умственного утомления. Авторы пришли к выводу, что у студентов, которые запоминали пространственный стимул в виде целостного образа, время, затрачиваемое на решение одной задачи и количество совершаемых ошибок, достоверно возрастают со второй половины умственной нагрузки и до конца тестирования остаются приблизительно на одном уровне (среднее время решения одной задачи превышает оптимальное на $60 \pm 10 \%$; количество ошибок на $80 \pm 10 \%$).

Результаты 2-й группы значительно отличаются. Время решения задач достоверно возрастает со 2-го этапа, значительно увеличивается на 4-м, 5-м этапах умственной работы (превышает оптимальные показатели на $90 \pm 10 \%$). Количество ошибок к 5 этапу превышают минимальные в 3,2 раза. Таким образом, у испытуемых 2-й группы эффективность деятельности, отмечается на ранних этапах нагрузки, по сравнению с испытуемыми 1-й группы. Отмечена низкая устойчивость к утомлению, так как на выполнение задания, испытуемым необходимо было затрачивать больше времени и совершать дополнительные действия (Петрукович В.М. с соавт., 2013).

В работе С.В. Ивановой с соавторами (2018) установлено, что медицинский персонал средних лет имеет сильную степень хронического утомления ($42,4 \pm 6,1$), легкую степень умственного утомления ($12,9 \pm 1,4$). Установлено, что на полученные данные повлияли: график работы, недостаток персонала, неуважительное отношение со стороны высших

кадров, т.е. по большому счету на уровень утомления повлияли отношения внутри коллектива и нерациональный рабочий план.

Опрос врачей, показал, что хроническое утомление ($33,2 \pm 5,2$) и умеренная степень умственного утомления ($25,1 \pm 4,4$) получены под влиянием нарастания объема работы. Утомление наступает не от большого количества больных, а от заполнения документов и составления плана лечения. Также отмечено, что утомление вызвано конфликтами с больными, недопонимание со стороны руководства, низкая заработанная плата и др.

Преподаватели ИРНИТУ находятся на высоком уровне хронического утомления, которое вызвано большим количеством «ненужной» работы, например, отчеты для других организаций, оформление документов (отпуск, увольнение) и др., что снижает уровень подготовки к учебным занятиям, изучение научных работ.

Таки образом, у специалистов вуза и здравоохранения высокий показатель утомления в большей степени зависит от дискомфорта во время выполнения работы, а не от выполнения интеллектуальных задач, что снижает мотивацию к труду, т.е. и его качество.

Известно, что деятельность экипажей воздушных судов классифицируется по 3 классу 3 категории сложности работы. Также, установлено, что повышенные эмоциональные и интеллектуальные нагрузки, определяются следующими факторами: ответственностью за чужие жизни, собственную жизнь, возникновение разногласий, совершением ошибок, недостатком времени на выполнение работы, самостоятельное принятие решений в сложившейся ситуации. И.В. Бухтияров, отмечает, накопление недостатка сна приводят к нарастанию утомления, причем сон на борту воздушного судна не «глубокий», по сравнению со сном, в нерабочей обстановке (Бухтияров И.В. с соавт., 2018).

Установлено, после 12-часовой рабочей у диспетчеров смены типа «жаворонки» концентрация внимания понижена на 15,3 %, типа «совы» на 13,4 %. Данные подтверждают, отклонения от физиологической границы, что приводит к развитию утомления и снижению интеллектуальной деятельности. Анализ времени простой зрительно-моторной реакции операторов ПК в начале недели равен $226,07 \pm 1,32$, в середине – $230,88 \pm 1,30$, в конце – $236,81 \pm 1,57$ мс, что свидетельствует о неполном восстановлении физиологических функций организма, т.е. о развитии утомления (Бухтияров И.В., 2018).

Вышеизложенные данные указывают, что для персонала воздушных судов необходимо применять следующие меры безопасности: проверять уровень утомления, внедрить средства снижения опасности. L.C. Thomas с соавторами (2015) доказали, что недостаток сна подвергает экипажи к совершению большого количества ошибок во время выполнения трудовой деятельности. Поэтому, именно соблюдение режима сна и отдыха, важно для данной группы рабочих.

Считается, что субъективный анализ уровня утомления прямо зависит от данных трудовой деятельности. В работе И.Д. Голубева (2018) отмечено, что работники с наивысшим уровнем физического утомления указывают на низкую эффективность своей деятельности. В то время как с низким уровнем физического утомления, указывают на высокую способность выполнения трудовой деятельности. Установлено, что самооценка продуктивности служебной деятельности работников МЧС снижена к концу трудовой смены. В исследовательской работе доказана связь между результативностью работы персонала МЧС и уровнем утомления (чем выше точка утомления, тем ниже способность к качественному выполнению труда) (Голубев И.Д., 2018).

Трудовая деятельность осуществляется под воздействием группы негативных производственных источников, а также взаимосвязана с нервно-эмоциональным усилием и тяжестью физического труда. По

данным опроса, $48,3 \pm 10,9$ % работников производства, выявлено, что длительность жизни зависит от физической активности. Таким образом, длительное присутствие на рабочем месте приводит к снижению работоспособности. Также, около половины опрошенных (45 %) работников горно-производственного объединения указывают на недостаток сил на внерабочее время (Карабалин С.К. с соавт., 2018).

Стоит отметить, чтобы минимизировать развитие утомления у персонала, необходима разработка и внедрение профилактических мероприятий, направленных на поддержание наивысшей степени трудоспособности, а также снижение производственных происшествий и укрепление здоровья рабочих предприятия.

На данный момент времени во многих отраслях экономики и повседневной жизни широкое распространение и использование получили компьютерные технологии. Миллионы людей большую часть времени проводят за видеодисплейными терминалами не только при выполнении работы, но и в свободные часы. По данным исследования В.В. Матюхина с соавторами (2017) установлено, что напряжение зрительного анализатора увеличивается в зависимости от длительности времяпровождения за экраном (например, работа за экраном составляет 87,4 % за смену, то коэффициент корреляции значимо возрастет до $r = 0,92$ (Матюхин В.В. с соавт., 2017).

Выявлено, что утомление зрительного аппарата можно проследить по динамике частоты видения объекта на экране. К концу смены данный показатель снижается на 11,4-22,9 %. Также, частота световых мельканий, влияющая на подвижность ЦНС снижается на 6,5-15,0 %. Кроме того, долговременная работа с экраном, приводит к зрительному утомлению (70,3 %) и общему утомлению (52,4 %) (Матюхин В.В. с соавт., 2017).

Как и в предыдущем примере, в данном случае необходимы профилактические мероприятия (медицинские осмотры, соблюдение режима труда и отдыха и др.), направленные на снижение зрительного и

общего утомления у работников видеодисплейного терминала и поддержание работоспособности на высоком уровне, с соблюдением перерывов (Матюхин В.В. с соавт., 2017).

Известно, что большинство ДТП происходят по вине человека. Наиболее угрожающими факторами, повлекшими за собой аварии, считаются управление транспортным средством в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, но также не стоит забывать, что и сбои функционирования организма ведут к несчастным последствиям, например, нарушение режима труда и отдыха (водитель заснул за рулем от сильной усталости) (Сухов С.С. с соавт., 2013). Вовремя выявленное наступление усталости, существенно сократили бы аварии на дорогах.

Несомненно, стоит уделять свое внимание характеру труда водителя. Зачастую, водители совершают поездки без пассажиров по однообразной местности, что приводит в состояние вялости, усталости. То есть, работу – управление транспортным средством можно считать монотонной. Доказано, что около 25% водителей склонны к заторможенному состоянию (Дементиенко В.В. с соавт., 2007).

И.С. Степанов с соавторами (2011) отмечают, что после 8-часовой рабочей смены повышается количество несчастных случаев и аварий на дорогах. Но с 8 до 10 часов незначительное увеличение, после 11 часов – усиленное. Если в начале работы вина ДТП за водителем в 12% случаях, то после 8 часов работы, данный показатель увеличивается в два раза (Степанов И.С., 2011). Также, известно, что после 8-10 часов вождения, сенсомоторная координация снижается на 76 %, тремор (дрожание) пальцев рук увеличивается на 71 % (Дементиенко В.В. с соавт., 2007).

По вышеизложенным данным можно сделать вывод, что психофизиологическое состояние водителя играет главную роль в возникновении ДТП. Самый важный период в данном случае – это наступление утомления водителя, приводящее к наступлению засыпания (Белова И.Т с соавт., 2016). Таким образом, необходимо совершать

контроль за состоянием водителей (соблюдать режим труда и отдыха) для сокращения несчастных случаев на дорогах, а также сохранить здоровье и жизнь человека.

На данный момент, выяснено, что методика, которая могла бы точно оценить факторы, влияющие на условия труда, индивидуальные особенности профессиональной деятельности работников, а также степень утомления, отсутствует. Нужно внедрять оценку уровня утомления работников, а также изучать его влияние на профессиональную деятельность трудящихся. Стоит рассматривать риски профессиональной деятельности как взаимосвязанную систему, т.к. они под действием друг друга приводят к снижению работоспособности и несчастным случаям на производстве (Свиридова Т.В. с соавт., 2018).

Таким образом, необходимо обновлять и проводить систему мероприятий по охране труда, причем обязательно учитывать психофизиологические изменения работников. Особенно динамику внимания, т.к. данный показатель снижается под действием развития утомления. Также следует рационально чередовать труд и отдых (долговременные перерывы снижают внимание).

Установленные правила безопасности на рабочих местах, повышают мотивацию к безопасному выполнению поставленных задач, а также повышают производительность и профессиональные навыки работать с соблюдением данных правил (Петренко Н.В. с соавт., 2015).

Выводы к I главе.

Доказано, что умственный труд является неотъемлемой частью всех видов деятельности человека. С виду, даже самая ненапряженная интеллектуальная деятельность не может быть выполнена без усилий организма.

Многими исследователями показано, что в процессе умственной работы все части организма начинают работать с наивысшей нагрузкой. В

конечном счете, развивается напряжение и утомление всех жизненно важных систем, а именно психических и интеллектуальных функций. Данные процессы выступают, как опасный фактор производства, так как человек не способен контролировать изменения в организме, которые могут повлечь за собой снижение работоспособности или её приостановление.

Выявлено, что основными причинами утомления являются превышение рабочей нагрузки, нерациональная организация трудового процесса (отсутствие перерывов, оптимальных приемов и методов выполнения, монотонность работы и др.) и домашнего режима (сокращение двигательной активности, недостаток сна, нахождения на свежем воздухе и др.).

Процесс утомления выступает, как своего рода защитная реакция, указывающая на предел возможностей, выйдя за который могут произойти функциональные отклонения. Продолжая работать, игнорируя предупреждение организма, утомление приведет к снижению продуктивной работоспособности, мотивации к труду, падению внимания, трудностям сосредоточиться на выполнении работы, замедленности мышления, снижению качественного выполнения производственной деятельности. Физиологические изменения: нарушение рационального взаимодействия процессов торможения и возбуждения в коре больших полушарий головного мозга.

Чтобы избежать данные изменения и поддержать на высоком уровне работоспособность, необходимо рационально организовывать трудовую деятельность и правильно выстроить режим труда и отдыха.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Организация исследования

Исследование проведено на базе научно-исследовательской лаборатории «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета» (ЮУрГГПУ). В обследовании на основании информированного согласия, добровольно приняли участие 28 студенток. Средний возраст обследуемых составил $19,2 \pm 1,8$ года. Обследование проводилось межсессионный период, стационарно в условиях лаборатории во второй половине дня с 14:00 до 17:30 часов.

Обследование включало организационный момент, психологическое, психофизиологическое тестирование и выполнение задания, представленного в модели интеллектуальной нагрузки.

Организационный момент включал в себя анамнез, заполнение информированного согласия, работа с опросником Немчина для определения текущего психического состояния, ознакомление испытуемого с методиками и правилами проведения обследования, объяснение инструкций к заданиям.

Собственно, обследование состояло из 7 этапов.

1 этап: заполнение бланка методики диагностики психической активации, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и комфортности по Курганскому-Немчину.

2 этап: заполнение бланка «Методика самооценки психических состояний» (ТФАР).

3. этап: непрерывная фоновая запись ЭКГ и измерение психофизиологических параметров – продолжительность 5 минут.

4 этап: психофизиологическое тестирование – простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), реакция на движущийся объект (РДО), корректурные пробы – тест Бурдона (продолжительность 5 минут), таблицы Крепелина (продолжительность 2,5 минуты); психофизиологическое тестирование – ПЗМР. 4 этап проходил на фоне непрерывной записи ЭКГ.

5 этап: выполнение заданий модели интеллектуальной нагрузки (МИНа 1) – продолжительность 10 минут; психофизиологическое тестирование – простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР). 5 этап проходил на фоне непрерывной записи ЭКГ.

6 этап: выполнение заданий модели интеллектуальной нагрузки (МИНа 2) – продолжительность 10 минут; психофизиологическое тестирование – простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), реакция на движущийся объект (РДО). 6 этап проходил на фоне записи ЭКГ.

7 этап: фоновая запись ЭКГ и измерение психофизиологических параметров «после» воздействия интеллектуальной нагрузки – продолжительность 5 минут.

Среднее время обследования составляло 1 час 20 минут.

2.2 Методы исследования

Функциональную оценку центральной нервной системы определяли с помощью психофизиологических тестов, реализованных на сертифицированном аппаратно-программном комплексе «НС-Психотест» (ООО «НейроСофт», г. Иваново, <http://neurosoft.com>). Используемые методики «Простая зрительно-моторная реакция» (ПЗМР), «Реакция на движущийся объект» (РДО), позволили оценить умственное утомление испытуемых до, вовремя и после выполнения модели интеллектуальной нагрузки.

Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР).

Для проведения данной методики используется: зрительно-моторный анализатор, который является пультом управления и совмещает в себе индикатор для предъявления световых сигналов и кнопка для нажатия после поступления визуального сигнала. Процедура исследования заключалась в предъявлении испытуемому через случайные промежутки времени красного светового сигнала (30 предъявлений) в ответ на который ему необходимо максимально быстро отреагировать нажатием на любую кнопку на пульте. Аппаратно-программный комплекс фиксирует и отображает на экране монитора количественные значения показателей ПЗМР испытуемого. Латентное время ПЗМР является критерием оценки возбудимости центральной нервной системы и позволяет оценить степень подвижности нервных процессов. На основании простой зрительно-моторной реакции проводилась оценка функционального состояния центральной нервной системы. Комплексная оценка динамики функциональных состояний ЦНС проводилась по показателям: среднее значение времени реакции (мс), общее число ошибок, число пропусков, число преждевременных нажатий, функциональный уровень системы (ФУС), устойчивость реакции (УР), уровень функциональных возможностей (УФВ).

Методика «Реакция на движущийся объект» (РДО) позволяла оценить параметры сложной сенсомоторной реакции, т.е. такой реакции, которая помимо сенсорного и моторного периодов включает период относительно сложной обработки сенсорного сигнала центральной нервной системой (точность реакции, соотношение процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга – уравновешенность нервных процессов).

На экране компьютера изображен круг, с отметками красного и зеленого цвета. По кругу постепенно распространяется заливка красного цвета, слева на право, начиная от красной отметки. В момент прохождения

красной заливки через отметку зеленого цвета испытуемому предлагается отреагировать нажатием на кнопку.

Методика «Таблицы Крепелина» применена для определения умственной работоспособности и выявления утомления, а именно устойчивости и переключаемости внимания у студентов. Таблицы представляют собой 8 рядов с однозначными числами. Числа в каждом ряду расположены друг над другом. Под каждой из пар чисел в ряду, обследуемому необходимо указать результаты сложения чисел. Сложение обследуемому необходимо произвести в течение 20 секунд в каждой строчке и по сигналу переходить к следующей строке. Работать необходимо быстро. По результатам тестирования оценивается, сколько правильных сложений было выполнено в каждой строке и сколько допущено ошибок за каждые 20 секунд. Методика позволяет получить коэффициент работоспособности (*Краб*) как отношение суммы правильно выполненных сложений последних четырех строк к сумме правильно выполненных сложений первых четырех строк. (Мантрова И.Н., 2008).

Корректирующая проба Бурдона применена для выявления параметров внимания, таких как устойчивость, переключаемость и концентрация. Обследуемому предоставлялся текст из произвольно расположенных букв в каждой строчке, в котором необходимо вычеркивать букву «А» и «В» в течение 5 минут. Участнику обследования работать нужно быстро и внимательно. По результатам пробы оценивается время выполнения, количество просмотренных и пропущенных (не зачеркнутых) знаков, а также темп (скорость) выполнения задания и конечно же качество. По результатам пробы оценивается концентрация, устойчивость, переключаемость внимания.

Исследование вегетативной регуляции деятельности организма основалось на анализе вариабельности ритма сердца (ВРС) с использованием сертифицированного аппаратно-программного комплекса – Поли-Спектр-8 (компьютерный электрокардиограф) и лицензионного

программного обеспечения «Поли-Спектр-Ритм» (ООО «Нейрософт» г. Иваново, <http://neurosoft.com>).

Регистрацию ЭКГ проводили в положении сидя во втором стандартном отведении. ЭКГ подвергалось автоматическому быстрому преобразованию Фурье с вычислением спектральных компонентов: высокочастотных (High Frequency – HF), низкочастотных (Low Frequency – LF) и очень низкочастотных (Very Low Frequency – VLF). При спектральном анализе (эпоха 300 секунд) для каждого из компонентов вычисляли абсолютную суммарную мощность (Total Power – TP), как сумма мощностей в диапазонах HF, LF и VLF. По данным спектрального анализа сердечного ритма вычисляли индекс вагосимпатического взаимодействия LF/HF (Баевский Р.М. с соавт., 2002).

2.2.1 Модель интеллектуальной нагрузки.

Дополнительную умственную нагрузку в конце рабочего дня, применяли с целью инициировать дополнительное напряжение.

Научное обоснование количественной оценки вариабельности работоспособности в зависимости от уровня факторов напряженности трудового процесса возможно при осуществлении двух подходов к обследованию испытуемых:

1) обследование в условиях «реального времени», когда показатели работоспособности фиксируются непосредственно при выполнении обследуемым своих трудовых функций, в частности при реализации интеллектуальной нагрузки;

2) фиксация параметров работоспособности проходит при выполнении регламентированной интеллектуальной нагрузки, предъявляемой обследуемому в приближенных к реальным условиям учебно-профессиональной деятельности – модели трудового процесса (Байгужин П.А., 2012).

В качестве информационной пробы нами предлагается задание, ориентированное на восприятие, обработку и переработку слабоструктурированной информации – решение комбинаторной лингвистической задачи.

В основе модели интеллектуальной нагрузки (далее «МИНа») – комбинаторика букв – процедура составления слов по определенным правилам «словообразования». Разработанная нами автоматизированная модель информационной нагрузки, направленная на создание ситуации информационного стресса у испытуемого, в целях определения уровня работоспособности, включает в себя два задания:

1) составление как можно большего количества слов из постоянного буквосочетания (проведение комбинаторного анализа). Время выполнения – 10 минут. При этом существуют дополнительные условия предложенной задачи: каждая буква имеет свое количественное выражение, эквивалентное баллу.

2) аналогичное первому, задание в котором необходимо использовать элементы – буквы, соответствующие высокому баллу (такие буквы указываются испытуемому), что является мотивирующей манипуляцией и позволяет существенно повысить результативность (эффективность) работы в целом.

С помощью «МИНа» определяются показатели, характеризующие продуктивность, скорость выполнения задания, указываются ошибочные действия и результаты (например, несуществующие слова, дубли, слова, в которых допущены ошибки и т.п.) (Байгужин П.А., 2018).

Для повышения достоверности результата был использован комплекс стандартизированных и высоко формализованных психодиагностических методик, позволяющие оценить факторы, определяющие нервную устойчивость.

Для оценки уровня тревожности студентов применяли «методику самооценки психических состояний» (ТФАР) по Г. Айзенку. Методика

«ТФАР» предназначена для сопоставления показателя личностной тревожности с показателями склонности личности к другим психическим состояниям. Опросник состоит из 40 утверждений и включает четыре шкалы: личностная тревожность, фрустрация, агрессивность и ригидность. Каждая из шкал содержит по 10 утверждений. Степень согласия, с которыми обследуемый должен оценить по шкале в четыре балла.

По результатам теста определяется:

- уровень тревожности (склонность к переживанию, беспокойству и чувству неудачи);
- фрустрированность (склонность к субъективному чувству непреодолимости жизненных затруднений);
- агрессивность (склонность к агрессивным реакциям на жизненные затруднения);
- ригидность (неспособность к перестройке собственного поведения).

Для оценки изменений психического состояния и работоспособности обучающихся, применяли «методику диагностики психической активации, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и комфортности по Курганскому-Немчину». Методика представляет собой модифицированный вариант методики «САН» (самочувствие, активность, настроение) по А. Гончарову (Мантрова И.Н., 2008).

Испытуемому представлен стимульный материал из 20 пар противоположных по смыслу определений. Из каждой пары необходимо выбрать определение, которое соответствует состоянию участника обследования и оценить по 3-х бальной шкале. Методика включает шкалы психической активации, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и комфортности. По результатам обработки делается вывод о степени выраженности каждого психического состояния. Обработка результатов производится путем суммирования количества баллов по каждой шкале и подсчета общего балла по методике по формуле: К НЭТИПА + +--+ 21,

где "ПА" – значение по шкале "Психическая активация", "И" – по шкале "Интерес", "ЭТ" – "Эмоциональный тонус", "Н" – "Напряжение", "К" – "Комфортность". Испытуемый может набрать по каждой шкале от 3 до 21 балла. Анализ полученных результатов проводится путем сопоставления измеренных пяти состояний между собой. (Мантрова И.Н., 2008; Барканов О.В., 2009).

2.2.2 Математико-статистическая обработка результатов исследования

Математико-статистическая обработка полученных данных, проводилась с использованием программного пакета SPSS v. 17.0, графический материал подготовлен в редакторе таблиц Excel пакета Microsoft Office 2016. Полученные данные представлены как, среднее арифметическое значение \pm квадратическая ошибка средней ($M \pm m$). Определение нормальности распределения выборки значений исследуемых показателей проводилось с помощью статистической функции распределения результатов наблюдений. Исследуемые выборки значений не подчинялись закону нормального распределения, поэтому для проверки статистической значимости полученных результатов использовался непараметрический статистический критерий Уилкоксона (для связанных выборок) и r -коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Уровень значимости критериев задавали равным (при $p \leq 0,05$).

ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ У СТУДЕНТОК ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МОДЕЛИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ НАГРУЗКИ

3.1 Оценка функционального состояния нервной системы у студенток в состоянии покоя

Анализируя средние значения показателей исследуемых факторов по методике Курганского-Немчина, был выявлен средний показатель активности у 86% обследованных студенток. Малое количество обследуемых – 14,3 % имеют высокий уровень психической активации и, следовательно, высокий уровень работоспособности. Лишь четвертая часть студентов, готова выполнять поставленные задачи на высоком уровне. У 3,6 % выявлен низкий уровень активности. Значит, обследованный не способен обеспечить качественное выполнение поставленной задачи, так как быстро наступает процесс утомления и усталость.

Шкала интереса отражает мотивацию студентов к выполнению трудовой деятельности. Средний показатель шкалы «интерес» установлен у 67,8 %, высокий у 32,1 %. Данные студенты заинтересованы, сосредоточены на качественную реализацию деятельности. Низкий показатель интереса не выявлен.

Эмоциональный тонус выражает настроение студента на момент обследования. Данные показали, что у 57,1 % студенток средний уровень, у 46,4 % высокий уровень эмоционального тонуса. П.К. Анохин рассматривает понятие «эмоциональный тонус» как втянутость в деятельность, направление внимания на выполнение работы. Таким образом, результаты свидетельствуют о хорошем самочувствие, «приподнятом» настроении у обследованных, о заинтересованности в выполнении задания.

В исследуемой группе студенток преобладает средний уровень у 89,2%, у трех выявлен высокий уровень напряженности. Отметим, что, находясь в напряженном состоянии, у обследованных снижается качество внимания, скорость принятия и переработки информации, способность сосредоточиться на конкретном действии и выполнить умственную операцию. Результаты показывают, что в данной выборке студентов наблюдается снижение работоспособности и наступление процессов утомления.

Исследование показало, что низкий уровень комфортности присутствует у двух обследуемых. У 57,1 % выявлен средний показатель комфортности, 39,2 % высокий уровень. Большая часть студентов находится в благоприятной психологической атмосфере. Таким образом, результаты демонстрируют, что у студенток на момент обследования психологические и физиологические составляющие находились в зоне удовлетворения деятельностью.

При анализе средних показателей методики диагностики самооценки психических состояний (ТФАР) выявлены следующие результаты. По шкале тревожности у большей части студенток (59,20 %) выявлен средний показатель. Низкий уровень тревожности отмечен у 29,60 % обследуемых, высокий у 11,10 %. Результаты свидетельствуют о наличии в большей части группы выраженной тревожности. Находясь в таком состоянии долгое время у человека наступает утомление и работоспособность значительно снижается.

Низкий показатель фрустрации выявлен у 40,70 %, средний – у 44,44 %, высокий – у 14,80 % студенток. У большинства (60 %) обследуемых, преобладает фрустрированность. Находясь в состоянии фрустрации, снижается умственная продуктивность, а именно появляются ошибки в восприятии и досрочном распознавании информации. Также, фрустрационное поведение приводит к агрессии и снижению активности. Полученные данные свидетельствуют об этом.

Отмечено, что у 81,5 % студенток высокий уровень агрессивности, средний показатель у 18,5 % обследованных. Низкая агрессивность не выявлена. Результаты свидетельствуют о эмоциональном возбуждении студентов, что и выявлено в ходе исследования. Повышенная агрессия приводит к быстрому утомлению организма, поэтому снижается качество исполнения поставленных задач, то есть умственная продуктивность.

У 70,37 % выявлен средний показатель ригидности. Низкий и высокий уровни преобладают у восьми студентов, что характерно для снижения подвижности нервных процессов. В свою очередь, это может привести к ошибкам в решении задания, так как обследуемому будет очень сложно сориентироваться в правильности выполнения действия.

Анализ результатов психофизиологического тестирования показал, что высокий уровень функциональной системы (ФУС) выявлен у 40,74 % студенток, низкий у 33,33 %, средний у 25,92 % обследуемых. Рассматривая средне групповые значения, то в данной группе студентов ФУС оценивается как сниженная. Результаты показывают, что снижение ФУС приводит к процессам торможения, но по данным исследования, а именно среднего времени реакции, процессы торможения у данного вариационного ряда не выявлены. У 69,23 % обследованных процесс торможения и возбуждения находятся в балансе. Возбуждение присутствует у третьей части обследованных, что указывает на наличие первых признаков утомления.

Показатели «Устойчивость реакции» (УР) и «Устойчивость функциональных возможностей» (УФВ) у половины студентов (51,85 %) отмечены на среднем уровне, 25,92 % и 22,22 % студентов с низкой и высокой устойчивостью реакции. Отметим, что сниженная УР у студентов говорит о том, что они находятся в утомлении и дальнейшая их умственная деятельность будет сопровождаться совершением ошибочных действий при выполнении задания. Усредненные результаты показывают, что УФВ находится на оптимальном уровне, значит большая часть группы способна

формировать заданному действию функциональную систему и «удерживать» её на определенном уровне достаточно долгое время.

По результатам исследования Е.Н. Николаевой с соавторами (2017), выявлены схожие данные. У большей части студентов (56 %) преобладает высокая УР, у 46 % высокий уровень функциональной возможности. Усредненный показатель ФУС оценивается как средний (оптимальный). Показатели УР и ФУС у студентов соответствует среднему уровню. По результатам УФВ, выявлено, что у 43 % студентов – нормальная работоспособность, у 58 % – незначительно снижена (преобладание первых признаков утомления). ЦНС студентов находится в оптимальном состоянии для успешного выполнения когнитивной деятельности (Николаева Е.Н. с соавт., 2017).

Оценивая показатели «среднее значение пропусков» и «преждевременные нажатия», отметим, что только 4 человека пропустили световой сигнал, а 9 нажали раньше, чем он появился на приборе. Показатель «общее число ошибок» указывает на то, что в норме находятся 64,28 % студенток, а с нарушениями 35,71 % обследованных. Полученные данные указывают на наличие признаков утомления у лиц, кто допустил нарушения во время тестирования.

По результатам анализа исследовательских данных следует, что среднестатистический показатель «число точных реакций» является наибольшим. «Число запаздываний» незначительно превышает «число опережений». Энтропия имеет среднее значение у 92,85 % студентов, то есть вероятность возникновения ошибки низка. Высокий показатель не выявлен, низкий выражен у двух обследуемых. Сумма времени опережений немного ниже суммы времени запаздываний. Результаты указывают на уравновешенность нервных процессов в данной выборке (таблица 1).

Таблица 1 – Психологические и психофизиологические показатели студентов в состоянии покоя 19-22 лет ($M \pm m$)

Метод	Показатель, ед. измерения	Результат
Простая зрительно-моторная реакция	ФУС, у.е.	4,57 ± 0,09
	УР, у.е.	1,85 ± 0,11
	УФВ, у.е.	3,44 ± 0,12
	Пропуски, кол-во	0,17±0,08
	Преждевременные реакции, кол-во	0,33 ± 0,10
	Общее число ошибок, кол-во	0,46 ± 0,14
Реакция на движущийся объект	Среднее время реакции, мс	-3,32 ± 5,6
	Энтропия	2,63 ± 0,05
	Число точных реакций, балл	16,21 ± 0,67
	Число опережений, балл	6,68 ± 0,71
	Число запаздываний, балл	7,00 ± 0,87
	Сумма времени опережений, мс	-673,57 ± 107,31
Сумма времени запаздываний, мс	542,43 ± 74,76	
Методика Курганского-Немчина	Активность, балл	10,15 ± 0,42
	Интерес, балл	9,04 ± 0,60
	Эмоциональный тонус, балл	7,85 ± 0,46
	Напряженность, балл	9,89 ± 0,44
	Комфортность, балл	8,89 ± 0,44
Тревожность, фрустрация, активность, ригидность	Тревожность, балл	10,35 ± 0,62
	Фрустрация, балл	9,65 ± 0,85
	Агрессивность, балл	20,42 ± 1,01
	Ригидность, балл	10,31 ± 0,66

Для оценки уравновешенности возбуждения и торможения подсчитывали количество переводов и недоводов, т.е. положительных и отрицательных результатов. Если количество положительных и отрицательных результатов различается не больше чем на 10 %, то делали выводы о средней уравновешенности процессов возбуждения и торможения. Преобладание положительных результатов указывает на доминирование процесса торможения, преобладание отрицательных результатов – на доминирование процесса возбуждения (Балин В.Д. с соавт., 2000).

Так, в работе П.А. Байгужина и Д.З. Шибковой (2017), применявших методику «Реакция на движущийся объект» (РДО) для оценки функционального состояния ЦНС при воздействии слабоструктурированной информации получены следующие результаты. У

студенток с выраженной подвижностью нервных процессов отмечаются достоверно высокие значения РДО по числу точных реакций и сумме времени опережений реакций по сравнению со студентками с инертностью нервных процессов (Байгужин П.А. с соавт., 2017).

Анализируя средние значения показателей корректурной пробы Бурдона выявлено, что в среднем объем внимания находится в норме у 96,42 % студенток. Этот результат говорит об очень высоком объеме внимания в данной выборке. Также выявлено, что в среднем необходимо было вычеркнуть 114 букв, а в данной группе студентки вычеркивали в среднем 97 букв, что ниже на 17 от положенного количества. Данные указывают, что при высоком объеме внимания, количество ошибок и пропусков значительно превышены. Такие результаты получены на фоне преобладания процесса утомления у студентов (таблица 2)

Для анализа умственной работоспособности у студентов (20-22 года), данную методику применяла Т.Г. Воробьева с соавторами (2006) в своей исследовательской работе. Авторы пришли к выводу, что у девушек преобладают средние значения показателей концентрации и устойчивости внимания, что свидетельствует о возникновении процесса утомления. Данные полученные во время исследования, связаны с увеличением эмоциональных перестроек, а также с адаптивными механизмами во время обучения (Воробьева Т.Г. с соавт., 2006).

По результатам анализа методики «таблицы Крепелина», было выяснено, что средний показатель коэффициента работоспособности ($K_{\text{раб.}}$) присутствует у 78,57 % студентов, низкий у 10,71 %, высокий у 7,14 % обследованных. Результаты свидетельствуют о преобладании в данной группе среднего (оптимального) уровня работоспособности. Но заметим, что у трех студентов отмечается наличие утомления, а значит и сниженный уровень работоспособности. У двух студенток преобладает высокая работоспособность – $K_{\text{раб.}}$ находится на высоком уровне. Данные

результаты могут свидетельствовать об инертности нервных процессов (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели корректурных проб, выполняемых студентками в состоянии покоя 19-22 лет ($M \pm m$)

Метод	Показатель, ед. измерения	Результат
Корректурная проба (Бурдона)	Объем внимания. Количество просмотренных букв за время тестирования.	1525,29 ± 138,55
	Количество правильно вычеркнутых букв	94,93 ± 4,26
	Количество букв, которые необходимо было вычеркнуть	113,21 ± 3,66
	Количество ошибок и пропусков	29,39 ± 8,94
Таблицы Крепелина	Коэффициент работоспособности (К)	1,01 ± 0,03

Методику «таблицы Крепелина» применяла Ш.В. Куулар с соавторами, (2020), для определения уровня работоспособности. Авторы, выявили, что у тувинских студентов Краб. имеет среднестатистические нормативные значения. Также, в группе «стратегия поведения – приспособление», обнаружено у 5,6% высокая работоспособность и 13,8% низкая работоспособность, что может подтверждать преобладание низкой устойчивости и переключаемости, а также свидетельствовать о наличие утомления в данной группе обследованных. Выводы, полученные в работе Ш.В. Куулар с соавторами (2020) и в настоящем исследовании одинаковы.

Анализируя полученные данные variability сердечного ритма (BCP), выявлено, что средний показатель TP (общая мощность спектра, TP) превышает среднее абсолютное значение у здоровых людей в покое на 718,24 ед. Но, данный результат отражает хорошее функциональное состояние сердечно-сосудистой системы (ССС). Средний показатель HF (мощность волн высокой частоты) превышает среднее абсолютное значение у здоровых людей в покое на 135,68 ед., что свидетельствует об оптимальной активности парасимпатического центра в продолговатом мозге. Результат относительного значения мощности волн высокой частоты (HF%) ниже, чем среднее значение у здоровых людей на $13,13 \pm$

12,33 %, что указывает о возможном наступлении процессов утомления, а также заболеваний (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели вариабельности сердечного ритма у студенток в состоянии покоя ($M \pm m$)

Показатель, ед. измерения	Результат
TP, мс ²	4164,24 ± 533,90
HF, мс ²	1110,68 ± 233,49
LF, мс ²	1227,76 ± 148,53
VLF, мс ²	1825,68 ± 260,78
HFnorm	39,92 ± 2,82
LFnorm	60,08 ± 2,82
LF/HF	1,89 ± 0,25
%HF	22,66 ± 2,41
%LF	32,40 ± 2,30
%VLF	44,94 ± 3,43
ЧСС	78,24 ± 2,07

Также, выявлено, что мощность волн низкой частоты (LF) отражает активность симпатических центров продолговатого мозга на высоком уровне, хоть и незначительно превышает среднее абсолютное значение у здоровых людей в покое на 57,76 ед. Данные результаты наблюдаются у совершенно здоровых людей. Анализ относительного значения мощности волн низкой частоты (LF, %) отражает работу симпатического отдела в регуляции сердечного ритма на оптимальном уровне, так как данный показатель соответствует среднему значению здоровых людей.

Результат LF/HF (коэффициент вагосимпатического баланса) незначительно превышает среднее абсолютное значение для здоровых людей на 0,39 ед., что свидетельствует о балансе симпатической нервной системы (СНС) и парасимпатической нервной системы (ПНС).

Анализируя показатель VLF (мощность волн очень низкой частоты), выявлено, что результаты обследуемых студенток по среднему показателю превышает на 1060,68 ед. Также данный результат выявлен при анализе относительного значения мощности волн очень низкой частоты (VLF, %). Показатель превышает средне нормированного на 16,29 %. Данные

свидетельствуют о включение в регуляцию сердечного ритма гуморально-метаболических механизмов.

Частота сердечного ритма (ЧСС) находится в норме в данной группе студентов (таблица 3).

3.2 Реактивность центральной и вегетативной нервной системы у студенток в ответ на воздействие модели интеллектуальной нагрузки

Для определения зрительного и центрального утомления, а также баланса нервных процессов у студенток, были использованы корректурные тесты «ПЗМР», который проведен в состоянии покоя, до умственной нагрузки, вовремя и после и тест «РДО», проведенный до и после нагрузки.

Исследуя психофизиологические показатели теста «простая-зрительно моторная реакция» (ПЗМР) у студенток на разных этапах обследования, установлен ряд особенностей (таблица4)

Таблица 4 – Показатели теста «Простая-зрительно моторная реакция» у студенток в динамике воздействия интеллектуальной нагрузки ($M \pm m$)

Показатель, ед. измерения	Период измерения			
	Фон	До	Во время	После
ФУС, у.е.	4,57 ± 0,09	4,48 ± 0,08	4,55 ± 0,09	4,76 ± 0,12
УР, у.е.	1,85 ± 0,11	1,91 ± 0,10	1,99 ± 0,12	2,15 ± 0,14
УФВ, у.е.	3,44 ± 0,12	3,51 ± 0,12	3,60 ± 0,12	3,78 ± 0,14
Пропуски, кол-во	0,17±0,08	0,21±0,08	0,20±0,09	0,30±0,12
Преждевременные реакции, кол-во	0,33±0,10	0,50±0,12	0,45±0,18	0,74±0,20*
Общее число ошибок, кол-во	0,46 ± 0,14	0,73 ± 0,18	0,75 ± 0,21	1,04 ± 0,27*
Сред. знач. времени р-и, мс	224,79 ± 6,34	223,60 ± 4,73	222,37 ± 5,52	215,54 ± 3,76

На этапе «После» у студенток выявлено достоверное увеличение показателя «Преждевременные нажатия» на кнопку (на этапе «Фон» - 0,33 ± 0,10 и этапе «После» - 0,74 ± 0,20 при $p \leq 0,05$) и снижение временных затрат на 9,25 ± 2,58 ед.

Показатель «общее число ошибок» у студенток до умственной нагрузки имеет достоверно меньшее значение показателя в сравнении после нагрузки (на этапе «Фон» – $0,46 \pm 0,14$ и этапе «После» – $1,04 \pm 0,27$ при $p \leq 0,05$). Данные свидетельствуют, о снижении работоспособности и развитие сильной степени утомления в данной выборке студентов.

Анализ данных теста РДО, показал, что до нагрузки торможение нервных процессов выявлено у 44 %, после нагрузки 64 %. Данный показатель увеличился на 20 % (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели теста «Реакция на движущийся объект» у студенток в динамике воздействия интеллектуальной нагрузки ($M \pm m$)

Показатель, ед. измерения	Период измерения	
	Фон	После
Среднее время реакции, мс	$-3,32 \pm 5,6$	$1,00 \pm 6,45$
Энтропия	$2,63 \pm 0,05$	$2,43 \pm 0,06^*$
Число точных реакций, балл	$16,21 \pm 0,67$	$17,16 \pm 0,80$
Число опережений, балл	$6,68 \pm 0,71$	$5,68 \pm 0,91$
Число запаздываний, балл	$7,00 \pm 0,87$	$7,08 \pm 0,81$
Сумма времени опережений, мс	$-673,57 \pm 107,31$	$-632,56 \pm 137,45$
Сумма времени запаздываний, мс	$542,43 \pm 74,76$	$560,12 \pm 63,95$

Увеличение количества точных реакций в конце исследования, при увеличении числа запаздывающих реакций и снижении количества преждевременных реакций указывает на увеличение силы процессов торможения при снижении силы возбуждения.

Выявлены достоверные различия показателя энтропии ($Z = -2,233$ при $p = 0,026$). Показатель снизился на этапе «После», что свидетельствует об увеличении числа точных реакций.

Согласно вышперечисленным данным, исходит вывод, что работоспособность снизилась после выполнения интеллектуальной нагрузки, наступило утомление жизненно важных функций организма. Преобладание процессов торможения ЦНС свидетельствует о снижении умственной деятельности, приводящей к низкой эффективности

выполнения качественной работы и возрастанию производственного травматизма.

Выявленный прирост интегральных показателей функционального состояния ЦНС (ФУС, УР и УФВ) теста ПЗМР, свидетельствует о сформированной системе реагирования на интеллектуальную нагрузку и мотивированном отношении испытуемых к выполнению пробы – «включенности в деятельность» за счёт активации мотивационно-волевого компонента (Байгужин П.А., 2011).

Спектральный анализ данных variability сердечного ритма у студенток на разных этапах обследования показал достоверные изменения и тенденции к изменениям (таблица 6).

Выполнение корректурной пробы Бурдона вызвало достоверное снижение соотношения LF/HF ($Z = -2,114$ при $p = 0,034$) и VLF-компонента (на 8,8 %). Соответственно, были снижены показатели высокочастотные (HF), низкочастотные (LF) и очень низкочастотные (VLF) колебания, на фоне неизменного показателя частоты сердечного сокращения (ЧСС) (на этапе «Фон» – $78,24 \pm 2,07$ и на этапе «Бурдон» – $79,28 \pm 1,97$), что косвенно указывает на его не информативность при оценке способности реагирования организма в ответ на воздействие корректурной пробы.

На втором этапе Мина достоверные различия выявлены HF-компонента ($Z = -1,951$ при $p = 0,051$) и LF-компонента ($Z = -2,193$ при $p = 0,028$). Значительно увеличились показатели HF (на $7,3 \pm 2,41$ %), LF (на $9,06 \pm 0,07$ %) и снизился VLF (на $16,34 \pm 1,14$ %), соотношение LF/HF не изменился, что свидетельствует о балансе симпатического и парасимпатического влияния на сердечную функциональность.

Достоверные различия замечены в показателе низкочастотного колебания ($Z = -2,301$ при $p = 0,021$) на первом этапе Мина. Показатель увеличен на $7,3 \pm 0,06$ %. Низкие показатели отмечены у VLF-компонента

(на $703,32 \pm 103,06$ %). Как и на втором этапе Мина за регуляции сердечно-сосудистой системы отвечает вегетативный отдел.

После интеллектуальной нагрузки значительно увеличился показатель HF (на $238,15 \pm 82,02$ %). Также выявлено достоверное отличие показателей HF ($Z = -1,924$ при $p = 0,054$) и LF/HF ($Z = -2,139$ при $p = 0,032$). Стремительно повысились очень низко частотные колебания с этапа «Бурдон» по этап «После» (на $673,11 \pm 66,88$ %).

Характер интеллектуальной нагрузки, предложенный обследованным, отражается в однонаправленном приросте среднего значения VLF-компонента при стабильных значениях TP – общей мощности спектра сердечного ритма.

Полученные данные, свидетельствуют о централизации регуляции (включение в регуляцию сердца надсегментарных, гипоталогипофизарных, кортикальных влияний) и снижении активности парасимпатического отдела нервной системы (Частоедова И.А. с соавт., 2019).

В данной группе обследованных, наблюдаются изменения в работе сердечно-сосудистой и нервной системы, что приводит к выраженным колебаниям производительности или продуктивности, точности и качества работы (Кузнецов С.В. с соавт., 2016; Корецкая И.А. с соавт., 2014).

Анализ вариабельности сердечного ритма в исследовании А.И. Федорова с соавторами (2017) показали, что возросшие парасимпатические влияния (увеличение высокочастотной составляющей спектра HF – совы: начало года $-1123,86 \pm 326,14$; конец года $-1894,75 \pm 1195,21$) у студентов 2 курса компенсируются не за счёт увеличения активности симпатических влияний сосудодвигательного центра, а за счёт возрастающей активности центральных механизмов регуляции (на это указывает рост спектральной мощности медленных волн второго порядка VLF – совы: начало года $-2874,57 \pm 867,13$; конец года $-3750,25 \pm 1492,19$).

Таблица 6 – Изменение показателей ВРС у студенток в динамике воздействия интеллектуальной нагрузки ($M \pm m$)

Показатель, ед. измерения	Период измерения						После
	Фон	Бурдон	Мина-1		Мина-2		
			1-300	300-600	1-300	300-600	
TP, мс ²	4164,24 ±533,90	2591,28 ±334,76***	3442,92 ±436,94*	3948,20 ±539,44	3923,48 ±432,11	3887,20 ±434,21	3921,04 ±555,93
HF, мс ²	1110,68 ±233,49	912,68 ±171,38	1111,88 ±191,10	1313,72 ±254,11*	1337,20 ±207,91	1149,28 ±175,65	1348,83 ±315,51*
LF, мс ²	1227,7 6±148,53	828,08 ±123,44***	1361,48 ±164,30	1583,32 ±206,11*	1463,76 ±159,69	1468,24 ±159,75	1048,58 ±122,31
VLF, мс ²	1825,68 ±260,78	850,64 ±108,57***	969,64 ±186,14***	1051,36 ±140,62***	1122,36 ±157,52***	1269,72 ±204,43*	1523,75 ±175,45
HFnorm	39,92±2,82	47,25±2,96**	42,70±2,88	40,95±2,49	44,20±2,63	41,46±2,23	47,71±3,84***
LFnorm	60,08±2,82	52,75±2,96**	57,30±2,88	59,05±2,49	55,80±2,63	58,54±2,23	52,29±3,84***
LF/HF	1,89±0,25	1,42±0,23*	1,66±0,22	1,87±0,35	1,48±0,17	1,56±0,12	1,77±0,46*
%HF	22,66±2,41	31,35±3,09***	31,32±2,45***	29,96±2,41***	31,39±2,16***	28,13±1,97**	29,11±3,03**
%LF	32,40±2,30	32,50±2,03	41,65±2,41**	41,46±1,60***	39,70±2,36*	39,42±1,97**	28,95±1,85
%VLF	44,94±3,43	36,14±3,54*	27,04±2,10***	28,60±2,29***	28,93±2,36***	39,42±1,94***	41,96±2,78
ЧСС	78,24±2,07	79,28±1,97	76,86±1,82	76,28±1,85	76,48±1,84	76,42±1,81	73,67±1,94***

Примечание: * – после (относительно периода «Фон») * – при $p \leq 0,05$; ** – при $p \leq 0,02$; *** – при $p \leq 0,01$

3.3 Результаты корреляционного анализа показателей функционального состояния центральной и вегетативной нервной системы у студенток на различных этапах обследования

Корреляционный анализ исследуемых показателей функционального состояния центральной и вегетативной нервной систем у студенток проводился выборочно: с шестой по десятую минуту включительно в обоих этапах МИНа.

В первом этапе модельной нагрузки показатель «Среднее значение времени реакции» в тесте ПЗМР имел отрицательную корреляционную связь с количеством ошибок в пробе ($r = - 0,49$ при $p = 0,03$). Точность выполнения задания зависит от времени, затрачиваемого на его реализацию, и обусловлено степенью концентрации и распределения внимания. Чем выше подвижность нервных процессов, тем лучше реализуется функция внимания на фоне меньших затрат времени на выполнение задания.

VLF-компонент мощности сердечного ритма имеет отрицательную корреляционную связь с количеством ошибок ($r = - 0,50$ при $p = 0,02$) и количеством слов ($r = - 0,46$ при $p = 0,04$). Возрастание роли гуморально-метаболического (центрального) механизма вегетативной регуляции деятельности организма сопровождается приростом числа ошибок в задании на фоне увеличения объема выполненной работы в интеллектуальной нагрузке.

Интегральный показатель «Функциональный уровень системы» имеет положительную корреляционную связь с количеством несуществующих слов ($r = 0,45$ при $p = 0,05$) и HF-компонентом мощности сердечного ритма ($r = 0,46$ при $p = 0,04$). Преобладание в регуляции сердечного ритма парасимпатического отдела ВНС приводит к возобновлению жизненно важных функций организма (повышает функциональный уровень системы). Но мотивация к выполнению задания, снижает его качество, что выражено в увеличении количества ошибок (в частности, несуществующих слов).

Установлено, что во время решения интеллектуальных задач у высоко тревожных субъектов частота сердечных сокращений (ЧСС) более высокая, чем у низко тревожных (Токаева Л.К., 2012). По данным, полученным нами на предыдущем этапе исследования, установлено, что большинство обследованных демонстрируют средний уровень тревожности, а ЧСС находится на одном уровне. В результате корреляционного анализа показатель «тревожности» в тесте ТФАР имеет отрицательную корреляционную связь с ЧСС ($r = -0,46$ при $p = 0,04$).

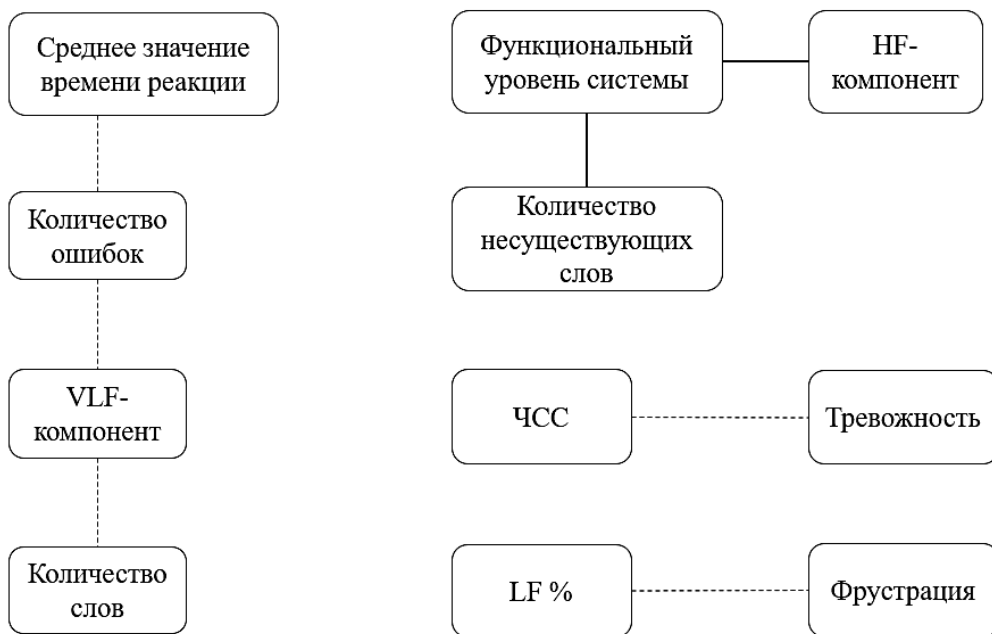
В ходе исследования, выявлена отрицательная корреляционная связь между показателем «фрустрация» (ТФАР) и относительной величиной низкочастотных колебаний мощности сердечного ритма ($r = -0,57$ при $p = 0,009$). Возникновение фрустрации сопровождается увеличением функции симпатического отдела вегетативной нервной системы в работе сердца. Находясь в состоянии фрустрации, снижается умственная продуктивность, возрастает количество ошибок в восприятии и досрочном распознавании информации (рисунок). Однако, несмотря на дезорганизацию психической деятельности, вызванной утомлением в данной выборке обследованных, наблюдается возрастание мотивации к достижению поставленной задачи.

Во втором этапе интеллектуальной нагрузки количество ошибок имеет отрицательную корреляционную связь с относительным показателем, характеризующего очень низкочастотные колебания мощности сердечного ритма (VLF, %) ($r = -0,46$ при $p = 0,04$). Возрастание влияния нейрогуморального (центрального) механизма в регуляции сердца (гиперадаптивного состояния), приводит к увеличению количества ошибок в заданиях.

Установлены отрицательные корреляционные связи между показателем LF/HF (соотношения симпатических и парасимпатических влияний на регуляцию сердца) с психическими показателями: «фрустрацией» ($r = -0,69$ при $p = 0,001$), «агрессивностью» ($r = -0,61$ при $p = 0,004$) и «ригидностью»

($r = -0,5$ при $p = 0,025$). Повышенные показатели психического состояния организма приводят к повышению симпатических влияний в регуляции деятельности сердца.

Второй этап умственной нагрузки



Четвертый этап умственной нагрузки

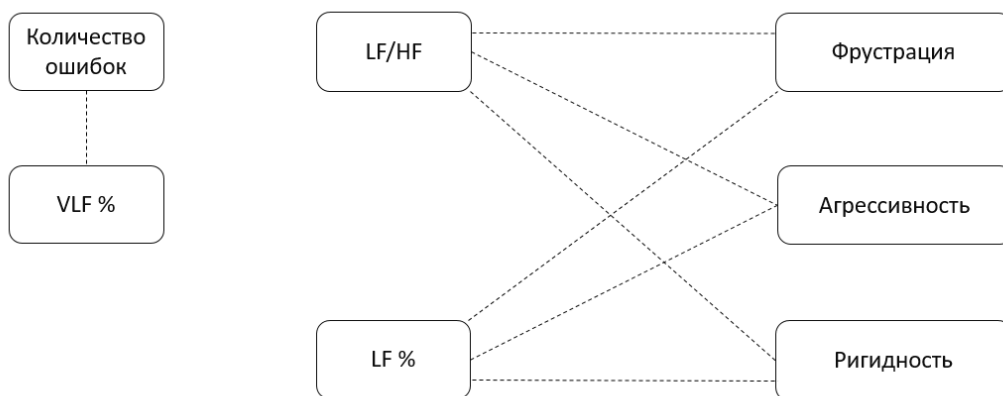


Рисунок – 1 Корреляционные плеяды функционального состояния центральной и вегетативной нервной системы у студенток на различных этапах обследования

Примечание: представлены статистически значимые связи при $p \leq 0,05$; сплошная линия положительная – корреляция, пунктирная – отрицательная корреляция.

Установлены отрицательные корреляционные связи между показателем LF/HF (соотношения симпатических и парасимпатических влияний на регуляцию сердца) с психическими показателями: «фрустрацией» ($r = - 0,69$ при $p = 0,001$), «агрессивностью» ($r = - 0,61$ при $p = 0,004$) и «ригидностью» ($r = - 0,5$ при $p = 0,025$). Повышенные показатели психического состояния организма приводят к повышению симпатических влияний в регуляции деятельности сердца.

Возникновение фрустрации приводит к повышению уровня агрессивности и ригидности обследованного. Повышенные уровни указанных психических состояний влекут к быстрому утомлению организма, что выражено в резком снижении качества исполнения поставленных задач (умственная продуктивность).

Низкочастотные колебания (LF, %) имеют отрицательную корреляционную связь с показателями теста ТФАР: «фрустрацией» ($r = - 0,76$ при $p = 0$), «агрессивностью» ($r = - 0,68$ при $p = 0,001$) «ригидностью» ($r = - 0,64$ при $p = 0,003$). Снижение показателя вариабельности сердечного ритма приводит к появлению психических состояний, которые снижают умственную работоспособность (рисунок).

Выводы к III главе

Определено психическое состояние обследованных. У большинства студентов выявлены средние и высокие уровни тревожности, фрустрации, агрессивности и ригидности.

Анализируя средние значения методики Курганского-Немчина, были выявлены средние и высокие показатели активности, интереса, эмоционального тонуса, комфортности, свидетельствующие об удовлетворительном самочувствии, заинтересованности в выполнении задания. У всех обследованных студентов к концу учебного дня выявлены: напряженность вегетативной регуляции; снижение качества внимания, скорости принятия и переработки информации, способности

сосредоточиться, что характерно для снижения работоспособности и развития утомления.

В конце рабочего дня у студенток происходят изменения в центральной и вегетативной нервной системе на протяжении всех этапах дополнительной умственной нагрузки. Выявлен прирост показателей в тесте ПЗМР (ФУС, УР, УФВ) свидетельствующий о включенности в деятельность. Однако отмечается значительное превышение общего числа ошибок в психофизиологических тестах на фоне торможения нервных процессов, что ускоряет развитие утомления и снижение эффективности умственной работы.

Значительно увеличен VLF-компонент, свидетельствующий о включении в регуляцию сердечного ритма гуморально-метаболических (центральных) механизмов, приводящий к выраженным колебаниям, продуктивности, точности и качества работы. Указанное выше характерно для развития утомления центральной нервной системы.

В результате корреляционного анализа, выявлена взаимосвязь между точностью выполнения задания и временем, затрачиваемое на его реализацию, и обусловлено степенью концентрации и распределения внимания. Прирост числа ошибок в умственной деятельности зависит от увеличения возрастания роли гуморально-метаболического (центрального) механизма вегетативной регуляции деятельности. Преобладание в регуляции сердечного ритма парасимпатического отдела ВНС повышает функциональный уровень системы и увеличивает количество ошибок (в частности, несуществующих слов). Возрастание ЧСС зависит от уровня тревожности субъекта. Возникновение фрустрации сопровождается увеличением функции симпатического отдела вегетативной нервной системы в работе сердца, приводящая к снижению работоспособности. Повышенные показатели психического состояния организма приводят к повышению симпатических влияний в регуляции деятельности сердца.

ГЛАВА IV. РАЗРАБОТКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ ВНЕУРОЧНОГО МЕРОПРИЯТИЯ (КЛАССНОГО ЧАСА) НА ТЕМУ: «ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ УТОМЛЕНИИ» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА.

При проведении учебного занятия по теме: «Физиологические изменения в организме при утомлении» использовалась мультимедийная презентация.

Данное занятие не входит в рабочую программу в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности» для общеобразовательных школ, поэтому проведено в рамках внеклассного мероприятия.

Занятие проводилось для учащихся 9 класса непрофильного обучения. Внеклассного мероприятия направленно на ознакомление с физиологическими изменениями в процессе утомления, а также развитие навыков и умений предвидеть признаков утомления и целесообразно организовывать свою умственную деятельность, чтобы сохранить высокий уровень здоровья и избежать непредвиденных последствий.

Класс: 9; **длительность мероприятия** – 40 минут.

Цель: Сформировать у обучающихся представления о физиологических изменениях в процессе утомления.

Задачи:

1. Обучающая: Познакомить обучающихся с понятием работоспособность, утомление. Показать влияние процесса утомления на организм человека и его деятельность.

2. Воспитательная: Создать условия для формирования познавательного интереса к своей личности.

3. Развивающая: Создать условия для развития навыков правильного распределения умственной деятельности.

Форма внеурочного мероприятия: классный час

Используемые технологии: диалоговое обучение

Методы: словесный, наглядный, практический.

Межпредметные связи: физиология человека, психофизиология, физкультура.

Ход занятия:

1. Постановка проблемы, определение цели классного часа

Беседа с учащимися:

- Как вы считаете, каким видом деятельности вы чаще всего занимаетесь на уроке? (Умственный труд).

- Мы приобретаем новые знания, а любые знания – это большой умственный труд.

- Оглянитесь вокруг. Вы видите много разных вещей: здания, дороги, одежда, детские площадки. Кто создал эти вещи? (Руки человека, труд человека).

Как и любому человеку, занимающимся тем или иным видом деятельности (инженер, строитель и др.) необходимо следить за своим здоровьем. Также и нам с вами нужно заботиться о том, чтобы, постоянно пополнять свои знания по профилактике утомления, не доводить свой организм до этого процесса, тем более до переутомления.

Сегодня мы поговорим о работоспособности и умственном утомлении.

- Как вы понимаете, что такое работоспособность?

Под работоспособностью понимается способность человека развить максимум энергии и, экономно расходуя ее, достичь поставленной цели при качественном выполнении умственной работы. (Записано на слайде презентации).

Вопросы: (Вопросы записаны на слайде презентации).

- Как вы понимаете, что такое умственное утомление?

- Как проявляется утомление?

- Какие изменения происходят в организме при утомлении?

- Что нужно предпринимать, чтобы не допустить утомление организма?

- Какими мерами снять умственное утомление, если оно наступило?

2. Познавательная часть

Вопросы для беседы.

- Ребята, ответьте на вопрос, бывали ли у вас случаи, когда, при выполнении задания, вы чувствовали сильную усталость? Какие чувства у вас присутствовали?

- Продолжали ли вы выполнять дальше задания? С легкостью вам это удавалось? (Обучающиеся отвечают на поставленные вопросы, ведется диалог).

Беседа учителя.

Из-за усталости, человек выполняет работу без удовольствия. Проявляется слабость, сонливость, потеря аппетита, вялость. Все эти признаки являются сигналом того, что организму надо отдохнуть, он даёт сбой, наступает процесс утомления. Если продолжать работу в состоянии утомления и будете это делать довольно часто, то процесс утомления может перейти в особое состояние - переутомление, а это уже болезнь, которую необходимо лечить.

При переутомлении проявляется снижение внимания, памяти, затруднение мышления. Человеку не интересен мир вокруг. Он становится рассеянным, раздражительным, постоянно хочется отдохнуть (сон), снижается аппетит, часто мучают головные боли. Также организм менее устойчив к различным заболеваниям. (Схема на слайде презентации – признаки переутомления).

- Как вы думаете, в какой момент утомление наступает у школьников?

Чтобы ответить на этот вопрос мы с вами рассмотрим фазы работоспособности и определим в какой момент работы наступает процесс утомления (Схема на слайде презентации – фазы работоспособности).

Фазы работоспособности:

Фаза 1. Вработывания

а) подготовка нервных и гуморальных механизмов управления будущим видом деятельности;

- б) усиливается обмен веществ в организме;
- в) возрастание психических процессов.

Она длится при умственной работе 1,5-2,5 часа. У учеников по сравнению с взрослыми эта фаза намного короче, что объясняют большей возбудимостью и функциональной подвижностью нервной системы детей.

Фаза 2. Оптимальной устойчивой работоспособности

- а) уровень всех систем организма оптимальный;
- б) устойчивы психические процессы, волевые усилия;
- в) возникает чувство удовлетворенности процесса и результатом труда.

Продолжительность этого периода также зависит от возраста, состояния здоровья, характера, интенсивности работы, особенностей НС. При благоприятных условиях период оптимальной устойчивой работоспособности может продолжаться 70-75% рабочего времени.

По мере выполнения определенной деятельности работоспособность организма начинает постепенно снижаться.

Фаза 3. Утомление (снижения работоспособности)

- а) снижается функциональность систем организма (ССС, обменные и энергетические процессы);
- б) изменяется высшая нервная деятельность (нарушение процессов торможения и возбуждения);
- в) снижается интерес к работе, уменьшается эффективность работы.

Последние 5-10 минут урока в начальной школе.

Фаза 4. Конечного порыва

- а) срочная мобилизация через мотивационную сферу дополнительных сил организма, эмоциональным подъемом;
- б) повышается работоспособность.

Чем сильнее поощрительные стимулы деятельности, тем больше выражается фаза конечного порыва. В этом случае характер естественной динамики работоспособности существенно меняется.

Итак, кривая динамики работоспособности учащихся в течение урока имеет определенные особенности. Фаза вработывания длится 2-7 минут и требует относительно небольшого напряжения. В период оптимальной устойчивой работоспособности, который продолжается 20-30 минут, нагрузка должна быть максимальной (подача нового материала, его закрепления, выполнения самостоятельной работы и другие). Последние 5-10 минут урока относятся к фазе утомления, поэтому нагрузки надо уменьшать (Схема на слайде презентации – кривая динамики работоспособности обучающихся в течение урока).

- Мы с вами рассмотрели фазы работоспособности. Как вы думаете процесс утомления опасен для нашего организма? (Опасен, т.к. может привести к переутомлению, а также изменению функциональности организма).

- А по каким признакам можно определить, что наступило утомление? (Схема на слайде презентации – внешние признаки умственного утомления).

- Сейчас мы с вами рассмотрим мою выпускную квалификационную работу (ВКР) по теме «Физиологические корреляты умственного утомления у обучающихся». (Тема представлена на слайде презентации).

Главная цель моей работы заключается в определении физиологических коррелятов умственного утомления студентов.

Этапы обследования:

1 этап: заполнение бланка методики диагностики психической активации, интереса, эмоционального тонуса, напряжения и комфортности по Курганскому-Немчину.

2 этап: заполнение бланка «Методика самооценки психических состояний» (ТФАР).

3. этап: непрерывная фоновая запись ЭКГ и измерение психофизиологических параметров.

4 этап: психофизиологическое тестирование – простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), реакция на движущийся объект (РДО),

корректирующие пробы – тест Бурдона, таблицы Крепелина; психофизиологическое тестирование – ПЗМР.

5 этап: выполнение заданий модели интеллектуальной нагрузки (Мина 1) – продолжительность 10 минут; психофизиологическое тестирование – простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР).

6 этап: выполнение заданий модели интеллектуальной нагрузки (Мина 2) – продолжительность 10 минут; психофизиологическое тестирование – простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР), реакция на движущийся объект (РДО).

7 этап: фоновая запись ЭКГ и измерение психофизиологических параметров «после» воздействия интеллектуальной нагрузки.

Среднее время обследования составляло 1 час 20 минут. Обследовано 28 студенток. (Этапы сопровождаются презентацией).

Представление результатов:

(Таблица – психофизиологические показатели студенток 19-22 лет; график – показатели методики ПЗМР. На слайде презентации).

3. Деятельность учащихся

- А как можно «устранить» процесс утомления? (физкультминутки, физразминки, положительные эмоции, хорошее настроение и др.).

- А теперь мы с вами выполним упражнения, которые помогут отстранить усталость. Как только вы почувствуете утомление, выполняйте их в течение 1-2 минут. (Отметим, что данные упражнения можно выполнять и на уроке, т.к. они совсем обычные. А также, обязательно нужно двигаться на перемене и выполнять упражнения.).

Упражнения (наклоны головы в разные стороны, вращение головы; потягивание; разгибание и сгибание ног; наклоны, повороты корпуса; поднятие на носки; приседания; помассировать мочки ушей; помассировать между большим и указательным пальцем руки; поднятие и опускание рук, махи руками; поднятие ног; прыжки на одной и двух ногах; ходьбу на месте.). (Физкультминутка, обучающиеся выполняют упражнения).

- Теперь мы знаем, как на уроке или работе можно предотвратить утомление). Выполним следующее задание.

Ситуации о мерах профилактики умственного утомления (Ситуации представлены на слайде, зачитывается и обсуждается с обучающимися).

Ситуация 1. Ученик не полноценно спит. Из-за этого у него быстро наступает утомление.

Спать нужно ложиться не позднее 22 часов и вставать в 7 часов утра.

- Бывали ли у вас такие случаи, когда вы приходили в школу не выспавшись? Как проходит у вас день, когда вы не высыпаетесь? Для чего человеку необходимо полноценный сон? (Ответы обучающихся).

Сон для человека является неотъемлемой частью жизни. Во время сна организм находится в полном покое. Именно ночью, восстанавливается нервная система (НС), умственная деятельность (головной мозг). Также и все внутренние органы человека (сердце бьется спокойнее, расслабляются мышцы, позвоночный столб распрямляется).

Ситуация 2. Ученик устаёт из-за несоблюдения режим дня.

- Почему важно соблюдать режим дня?

Режим дня - это тот ритм жизни, по которому человек спит, питается, работает, учится, занимается спортом, гуляет и многое другое. У каждого есть собственный режим дня, только у одних он правильно устроен, а у других не.

- Какой же режим дня считается правильным?

Конечно же тот, при котором рационально распределено время для труда и отдыха. При правильном режиме дня человек успевает сделать все свои дела, поэтому у него всегда хорошее настроение, прилив бодрости, сил, радости, он счастлив и ему некогда утомляться.

Ситуация 3. Из-за неполноценного питания и нахождения на свежем воздухе ученик быстро устаёт.

Пища даёт нашему организму энергию, которая необходима для работы внутренних органов (мышц, сердца, мозга и др.). если питания

недостаточно для организма, то человек слабеет и выполнять на высоком уровне свою деятельность не способен. Пища является «строительным материалом» для растущего организма. Поэтому необходимо полноценно питаться, для пополнения полезными веществами всех органов и конечно же, в одно и то же время. Тот, кто питается не вовремя или постоянно что-то перекусывает (шоколадку, булочку), портит аппетит и нарушает правильное пищеварение, его нормальный ритм. Человеку необходимо гулять в любую погоду не менее 2 часов в день, обязательно проветривать комнату (из-за недостатка кислорода могут возникнуть головные боли, потеря сознания, тошнота).

- Как помочь себе, чтобы не допускать умственного утомления?
(Ответы детей).

- Рассмотрев ситуации, вы поняли: чтобы не допускать умственного утомления, необходим чёткий режим дня, полноценный сон, рациональное питание и свежий воздух.

4. Подведение итогов. Рефлексия.

- Что нового вы узнали при проведении классного часа?

- Каковы будут ваши действия, чтобы не привести свой организм к умственному утомлению?

- На парте у вас лежат разноцветные фигуры, выберите тот цвет фигуры, какое у вас сейчас настроение, прикрепите её на доску.

Желтый цвет – радостное.

Красный цвет – напряженное.

Зелёный цвет – спокойное.

Синий цвет – грустное.

Выводы к IV главе

Мной было разработано и внедрено внеурочное мероприятие (классный час) на тему: «Физиологические изменения при утомлении» для обучающихся 9 класса.

Мероприятие оказалось достаточно интересным для обучающихся, т.к. их основная деятельность в школе, заключается в выполнении умственных операций. Данная группа людей в большей степени подвержена возникновению утомления организма в целом, потому что на сегодняшний день отсутствует рационально построенный учебный режим обучающихся.

Школьники узнали основные фазы работоспособности, понятие причины и последствия утомления, какие психофизиологические изменения в организме человека, а также как не допустить (избежать) возникновение данного процесса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате научно-исследовательской работы решены поставленные задачи:

1. В результате оценки функционального состояния центральной и вегетативной нервной систем у студенток в конце рабочего дня, выявлено: значительное превышение общего числа ошибок в психофизиологических тестах на фоне среднего уровня проявления напряженности, тревожности и агрессивности. Значительно увеличен VLF-компонент, свидетельствующий о включении в регуляцию сердечного ритма гуморально-метаболических механизмов, указывающего на развитие напряженности регуляторных процессов. Выявлены средние и высокие показатели активности, интереса, эмоционального тонуса, комфортности, свидетельствующие об удовлетворительном самочувствии, заинтересованности в выполнении задания.

2. В конце рабочего дня у обследованных происходят изменения в работе сердечно-сосудистой и центральной нервной системы, что приводит к выраженным колебаниям, продуктивности, точности и качества работы на фоне процесса утомления. Выявлены особенности реакции центральной и вегетативной нервной системы у студенток на воздействие дополнительной интеллектуальной нагрузки. Прирост интегральных показателей функционального состояния ЦНС (ФУС, УР и УФВ) свидетельствует о мотивированном отношении испытуемых к выполнению пробы – «включенности в деятельность». Прирост числа ошибок в тесте «ПЗМР» на фоне торможения нервных процессов является признаком снижения эффективности деятельности. Указанные изменения детерминируются значимым приростом величин VLF – компонента, что свидетельствует о включении нейрогуморального механизма регуляции.

3. В результате корреляционного анализа, выявлена взаимосвязь между точностью выполнения задания и временем, затрачиваемое на его

реализацию, и обусловлено степенью концентрации и распределения внимания. Прирост числа ошибок в умственной деятельности зависит от увеличения возрастания роли гуморально-метаболического (центрального) механизма вегетативной регуляции деятельности. Преобладание в регуляции сердечного ритма парасимпатического отдела ВНС повышает функциональный уровень системы и увеличивает количество ошибок (в частности, несуществующих слов). Возрастание ЧСС зависит от уровня тревожности субъекта. Возникновение фрустрации сопровождается увеличением функции симпатического отдела вегетативной нервной системы в работе сердца, приводящая к снижению работоспособности. Повышенные показатели психического состояния организма приводят к повышению симпатических влияний в регуляции деятельности сердца.

4. Разработано и внедрено внеурочное мероприятие (классный час) на тему: «Физиологические изменения при утомлении» для обучающихся 9-го класса.

Проблема, изложенная в работе, является важной в современном мире и требует дальнейшего исследования. Во многих исследованиях, умственное утомление рассматривается как опасный фактор производства, с чем я полностью согласна. Процесс утомления приводит к снижению внимания, повышению числа ошибок, неустойчивости нервных процессов, что свидетельствует о нарушении продуктивности деятельности. Чтобы минимизировать развитие утомления, необходима разработка и внедрение профилактических мероприятий, направленных на поддержание наивысшей степени трудоспособности, а также снижению производственных происшествий и укреплению здоровья трудящихся. Необходимо обновлять и проводить систему мероприятий по охране труда, обязательно учитывая психофизиологические изменения работников. Особенно динамику внимания, так как данный показатель снижается под действием развития утомления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абалкин, Л. И. Экономическая энциклопедия [Текст] / Гл. ред. Л. Абалкин. – Москва : Экономика, 1999. – С. 856–857.
2. Алёшина, Т. Е. Определение работоспособности у школьников в зависимости от пола [Текст] / Т. Е. Алёшина, А. А. Наумова, Т. А. Наумова // Международный научный журнал «Символ науки». – 2016. – №8. – С. 23–25.
3. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (Часть 1) [Текст] / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов, А. П. Гаврилушкин [и др.] // Вестник аритмологии. – 2002. – № 24. – С. 65–86.
4. Анализ умственной работоспособности студентов на фоне занятий физической культурой и спортом [Текст] / Н. В. Святова, А. А. Ситдикова, Л. Т. Миннахметова [и др.] // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2014. – № 1. – С. 81–84.
5. Антропова, М. В. Работоспособность учащихся и ее динамика в процессе учебной и трудовой деятельности [Текст] / М.В. Антропова. – Москва : Просвещение, 1967. – 251 с.
6. Антропова, М. В. Функциональное состояние и адаптивные возможности организма 11-летних подростков [Текст] / М. В. Антропова, Т. М. Параничева, Е. В. Тюрина // Физиология развития человека: Материалы международной конференции. Секция 3. – Москва : Вердана. – 2009. – С. 8–9.
7. Апанасенко, Г. Л. Диагностика индивидуального здоровья [Текст] / Г. Л. Апанасенко // Гигиена и санитария. – 2004. – № 2. – С. 55–58.
8. Артёменко, Т. Г. Контроль утомления легкоатлетов-студентов, специализирующихся в беге на средние дистанции [Текст] / Т. Г. Артёменко, И. И. Готовцев, М. Г. Игнатъев // Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт. – 2019. – №6. – С. 59–65.

9. Баданов, А. В. Влияние учебной нагрузки на умственное и физическое состояние студентов [Текст] / А. В. Баданов // Вестник Бурятского государственного университета. – 2011. – №13. – С. 12–15.

10. Байгужин, П. А. Функциональное состояние центральной нервной системы при воздействии слабоструктурированной информации [Текст] / П. А. Байгужин, Д. З. Шибкова // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – № 8. – С. 32–42.

11. Байгужин, П. А. Гигиеническая оценка напряженности умственного труда студентов в ситуации тестирования теоретической подготовленности [Текст] / П. А. Байгужин // Вестник ЮУрГУ. Серия. Образование. Физическая культура. Здравоохранение. – 2011. – № 39, Вып. 29. – С. 16–18.

12. Байгужин, П. А. Закономерности психофизиологической адаптации организма студенток с различной пластичностью нервной системы в условиях учебно-профессиональной деятельности [Текст] : автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 19.00.02 / Байгужин Павел Азифович. – Челябинск, 2012. – 47 с.

13. Байгужин, П. А. Лингвистическая комбинаторика в основе моделирования информационного стресса [Текст] / П. А. Байгужин // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: Материалы VII Международной научно-практической конференции. – Челябинск: ЮУрГГПУ, 2018. – С. 376–379.

14. Балин, В. Д. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии : учебное пособие [Текст] / В. Д. Балин, В. К. Гербачевский ; под общей ред. А. А. Крылова, С. А. Маничева. – СПб: Питер, 2000. – 560 с.

15. Барканова, О. В. Методики диагностики эмоциональной сферы: психологический практикум [Текст] / О. В. Барканова. – Красноярск: Литера-Принт, 2009. – 237 с.

16. Бароненко, В. А. Физиологические основы утомления человека [Текст] / В. А. Бароненко. – Ижевск, 1978. – 187 с.

17. Бекмансуров, Х. А. Умственная работоспособность как интегративный тест паспорта здоровья [Текст] / Х. А. Бекмансуров, В. Р. Бильданова // Психолого-педагогическое сопровождение образовательного процесса: теория и практика: региональный сборник научных трудов. – Елабуга: ЕГПУ, 2006. – Вып. 3. – С. 55–59.

18. Белова, Т. И. Анализ аварийности на дорогах Российской Федерации, связанной с психофизиологическим состоянием водителей транспортных средств [Текст] / Т. И. Белова, С. В. Кончиц, С. С. Сухов // Формирование профессиональных компетенций, обучающихся в организациях общего и профессионального образования : Материалы Международной научно-практической конференции. – Москва, 2016. – С. 125–129.

19. Бодров, В. А. Профессиональное утомление [Текст] / В. А. Бодров. – Москва: Наука, 2009. – 46 с.

20. Веркеев, А. В. Симптомы и причины утомления на рабочем месте пользователя ПЭВМ и пути их решения [Текст] / А. В. Веркеев, М. В. Говорушкина // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Секция «Экология человека и обеспечение комфортных условий жизнедеятельности». – 2017. – Т. 2. – С. 695–697.

21. Виленский, М. Я. Оптимизация умственной работоспособности студентов в недельном учебном цикле [Текст] / М. Я. Виленский, В. П. Русанов // Друг здоровья. – 1999. – № 6. – С. 48–50.

22. Виноградова, А. А. Адаптация студентов младших курсов к обучению в вузе [Текст] / А. А. Виноградова // Образование и наука. Известия Уральского отделения Российской академии образования. – 2008. – № 3. – С. 37–48.

23. Голубев, И. Д. Утомление как фактор снижения эффективности деятельности специалистов опасных профессий [Текст] / И. Д. Голубев // Инновационное развитие. – 2018. – № 1 (18). – С. 79–81.

24. Гордашников, В. А. Образование и здоровье студентов медицинского колледжа [Электронный ресурс] / В. А. Гордашников, А. Я. Осип. – Москва : Акад. Естествознания, 2009. – 395 с. – Режим доступа : <http://www.rae.ru/monographs/77> (дата обращения: 18.02.2020).

25. Грищенко, О. В. Классификация умственного труда [Текст] / О. В. Грищенко // Вестник Таганрогского института имени А. П. Чехова. – 2015. – № 1. – С. 98–101.

26. Громбах, С. М. О критериях оценки состояния здоровья детей и подростков [Текст] / С. М. Громбах // Вестник АМН СССР. – 1981. – № 1. – С. 29–35.

27. Дементиенко, В. В. Оценка эффективности систем контроля уровня бодрствования человека-оператора с учетом вероятностной природы возникновения ошибок при засыпании [Текст] / В. В. Дементиенко, В. Б. Дорохов // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2013. – Т. 63, № 1. – С. 24–32.

28. Дементиенко, В. В. Эффективность систем мониторинга водителя [Текст] / В. В. Дементиенко, В. Б. Дорохов, С. В. Герус // Журнал технической физики. – 2007. – Т. 77, № 6. – С. 108.

29. Дорохов, В. Б. Сомнология и безопасность профессиональной деятельности [Текст] / В. Б. Дорохов // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2013. – Т. 63, № 1. – С. 33–47.

30. Душков, Б. А. Энциклопедический словарь: Психология труда, управления, инженерная психология и эргономика [Текст] / Б. А. Душков, А. В. Королев, Б. А. Смирнов. – Москва : Словарь, 2005. – 848 с.

31. Дьяченко, П. А. О необходимости щадящих внутрисменных режимов труда и отдыха работников. [Текст] / П. А. Дьяченко, В. М. Минько // Вестник молодежной науки. – 2015. – № 2. – С. 5.

32. Звягина, Н. В. Возрастные особенности умственной работоспособности и внимания у детей и подростков города Архангельска

[Текст] / Н. В. Звягина, Л. В. Морозова // Новые исследования. – 2011. – С. 66–76.

33. Иванова, В. В. Физическая культура и спорт [Текст] / В. В. Иванова, В. В. Пономарева // Омский научный вестник. – 2012. – № 1. – С. 207–210.

34. Иванова, С. В. Психосоциальные риски работников сферы образования и здравоохранения [Текст] / С. В. Иванова, Л. Ю. Алексеева // XXI век. Техносферная безопасность. – 2018. – №1 (3). – С. 10–20.

35. Исследование работоспособности и утомления студентов с различным профилем функциональной межполушарной асимметрии [Текст] / С. С. Матвеева, Э. Ш. Шаяхметова, Л. М. Матвеева, Т. Д. Дубовицкая // Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – № 8. – С. 30–35.

36. Козлов, Д. В. Интегративные формы повышения двигательной активности студентов в процессе физического воспитания в вузе [Текст] / Д. В. Козлов, В. В. Пономарев // Вестник Красноярского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2006. – № 6 (2). – С. 154–159.

37. Корецкая, И. А. Функциональные состояния как показатель эффективности деятельности [Текст] / И. А. Корецкая, О. А. Куприна, С. Ю. Манухина // Вестник Университета. – 2014. – № 9. – С. 264–266.

38. Корнякова, В. В. Утомление у студентов младших курсов медицинского вуза [Текст] / В. В. Корнякова, И. В. Ашвиц, В. А. Муратов // Вестник «Здоровье и образование в XXI веке». – 2017. – № 3. – С. 62–63.

39. Кузнецов, С. В. Теоретические и методические основы организации физической подготовки сотрудников ОВД РФ [Текст] : учебник / С. В. Кузнецов, А. Н. Волков, А. И. Воронов ; под ред. С. В. Кузнецова. – Москва : ДГСК МВД России, 2016. – 328 с.

40. Кулиничев, А. Н. Факторы, способствующие физической работоспособности сотрудников органов внутренних дел [Текст] / А. Н. Кулиничев, В. Е. Дыбов // Проблемы правоохранительной деятельности. – 2018. – № 3. – С. 36–39.

41. Куулар, А. С. Исследование умственной работоспособности студентов тувинского государственного университета [Текст] / А. С. Куулар // Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2015. – № 2. – С. 44–47.

42. Куулар, Ш. В. Функциональный статус студентов Тувинского государственного университета с разной стратегией поведения в конфликтных ситуациях [Текст] / Ш. В. Куулар, Л. К. Будук-оол, С. К. Сарыг // Экология человека. – 2020. – № 2. – С. 33–39.

43. Леонова, А. Б. Структурно-интегративный подход к анализу функциональных состояний человека [Текст] / А. Б. Леонова // Вестник Московского университета. – 2007. – № 1. – С. 87–103.

44. Мантрова, И. Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике [Текст] / И. Н. Мантрова. – Иваново : Нейрософт, 2008. – 210 с.

45. Марихин, С. В. Психологические аспекты успешности профессиональной деятельности [Текст] / С. В. Марихин // Мир человека. – 2009. – № 9. – С. 155–163.

46. Минько, В. М. Математическое моделирование в охране труда [Текст] / В. М. Минько. – Калининград : ФГБУ ВПО «КГТУ», 2008. – 245 с.

47. Муфтахина, Р. М. Психофизиологический статус боксеров различных спортивных квалификационных групп в возрастном аспекте [Текст] : дис. ... канд. биол. наук : 19.00.02 / Рита Маратовна Муфтахина. – Челябинск : ЧГПУ, 2011. – 138 с.

48. Николаева, Е. Н. Физиологическая оценка состояния центральной нервной системы студентов в период учебной деятельности [Текст] / Е. Н. Николаева, О. Н. Колосова // Наука и образование. – 2017. – № 3. – С. 96–100.

49. Никулина, А. В. Физиологическое обоснование совершенствования адаптогенеза студентов младших курсов [Текст] : дис. ... д-ра биол. наук : 19.00.02 / Анна Витальевна Никулина. – Чебоксары, 2014. – 439 с.

50. Обоснование физиолого-эргономических мероприятий по снижению развития зрительного утомления при работе с видеодисплейными терминалами [Текст] / В. В. Матюхин, Э. Ф. Шардакова, Е. Г. Ямпольская, В. В. Елизарова // Анализ риска здоровью. – 2017. – № 3 – С. 66–73.

51. Особенности регуляции сердечного ритма у студентов в различные периоды обучения [Текст] / А. И. Федоров, П. Ю. Зарченко, В. С. Пономарева, Н. В. Немолочная // Вестник КемГУ. Серия: Биологические, технические науки и науки о Земле. – 2017. – № 4. – С. 15–19.

52. Особенности функционального состояния центральной нервной системы студентов в процессе учебной деятельности [Текст] / Т. В. Челышкова, Н. Н. Хасанова, С. С. Гречишкина [и др.] // Вестник Адыгейского государственного университета. – 2008. – № 9. – С. 60–67.

53. Оценка влияния производственных факторов на безопасность труда, состояние здоровья и качество жизни [Текст] / С. К. Карабалин, Л. Б. Сейдуанова, Л. С. Ниязбекова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 5. – С. 108–112.

54. Оценка риска утомления у работников нервно-эмоционального труда [Текст] / И. В. Бухтияров, О. И. Юшкова, М. А. Фесенко, А. Г. Меркулова // Анализ риска здоровью. Оценка и управление рисками в медицине труда. – 2018. – № 1. – С. 66–77.

55. Переверзев, В. А. Динамика показателей умственной работоспособности и утомления во время умственного труда у учащихся, употребляющих алкогольные напитки, и трезвенников [Текст] / В. А. Переверзев // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2014. – № 1. – С. 12–22.

56. Петренко, Н. В. Психологические аспекты в обеспечении безопасности труда [Текст] / Н. В. Петренко, С. М. Пятикопов // Вестник АПК Ставрополя. Агроинженерия. – 2015. – № 1 (17). – 191 с.

57. Петрукович, В. М. Влияние организации процесса переработки информации на развитие умственного утомления операторов [Текст] / В. М. Петрукович, М. В. Зотов // Вестник СПбГУ. – 2013. – № 12. – С. 10–16.

58. Петрушевский, И. И. Исследование влияния физических нагрузок на некоторые стороны умственной работоспособности военнослужащих [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Иван Иванович Петрушевский. – Ленинград, 1973. – 21 с.

59. Пратусевич, Ю. М. Определение работоспособности учащихся [Текст] / Ю. М. Пратусевич. – Москва : Медицина, 1985. – 127 с.

60. Приз, В. Н. Оценка умственной работоспособности учащихся профессионально-технических лицеев [Текст] / В. Н. Приз, А. Ж. Жиенбекова // Вестник ВолгГМУ. – 2011. – №4. – С. 93–95.

61. Психофизиологическая адаптация студентов в период обучения [Текст] / Т. Г. Воробьева, Е. В. Дементьева, В. Г. Турманидзе, А. В. Турманидзе // Вестник НВГУ. – 2016. – № 2. – С. 59–64.

62. Редько, А. В. Исследования утомления у студентов в процессе учебной деятельности [Текст] / А. В. Редько, Е. Л. Бачериков, Ю. Г. Камскова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Здравоохранение. Физическая культура». – 2008. – № 19. – С. 36–37.

63. Саноян, Г. Г. Создание условий оптимальной работоспособности на производстве: психофизиологический аспект [Текст] / Г. Г. Саноян. – Москва : Экономика, 1978. – 165 с.

64. Сбитнева, О. А. Работоспособность в учебно-образовательном процессе студентов [Текст] / О. А. Сбитнева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – № 3. – С. 91–93.

65. Свиридова, Т. В. Анализ методов оценки производственного травматизма и профессионального риска [Текст] / Т. В. Свиридова, О. Б. Боброва // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2018. – Т. 7, №4 (44). – С. 250–255.

66. Ставцева, В. В. Динамика умственной работоспособности учащихся 4–11 классов на уроках в течение учебного дня и недели [Текст] / В. В. Ставцева // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2012. – № 3 (122), Вып. 18. – С. 166–173.

67. Сташевская, А. И. Особенности умственной работоспособности подростков, воспитывающихся в разных условиях [Текст] / А. И. Сташевская // Вестник ПСТГУ. – 2016. – Вып. 1 (40). – С. 129–135.

68. Степанов, И. С. Влияние элементов системы «водитель – автомобиль – дорога – среда и безопасность дорожного движения» : Учебное пособие [Текст] / Гл. ред. В. В. Ломакин. – Москва : МГТУ «МАМИ», 2011. – 171 с.

69. Сухов, С. С. Проблема усталости водителей транспортных средств [Текст] / С. С. Сухов, С. В. Кончиц // Актуальные вопросы экстремальных состояний: Материалы международной научно-практической конференции. – Брянск : Группа компаний «Десяточка», 2013. – С. 122–128.

70. Суховеркова, Г. В. Индивидуальные особенности адаптации студентов алтайской национальности к процессу обучения в вузе [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.13 / Галина Васильевна Суховеркова. – Горно-Алтайск, 2002. – 28 с.

71. Токаева, Л. К. Влияние экзаменационного стресса на психоэмоциональный статус и функциональное состояние сердечно-сосудистой системы первокурсников [Текст] / Л. К. Токаева, С. С. Павленкович // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 3.

72. Халфина, Р. Р. Психофизиологические закономерности утомления и восстановления зрительной системы у пользователей компьютерами [Текст] : дис. ... д-ра биол. наук : 19.00.02 / Регина Робертовна Халфина. – Челябинск : ЧГПУ, 2013. – 253 с.

73. Хламов, В. Н. Влияние уровня физической подготовленности на самочувствие и умственную работоспособность курсанта военного училища

[Текст] / В. Н. Хламов // Технологии профессионального образования в вузе. – 2009. – № 3. – С. 63–67.

74. Частоедова, И. А. Особенности проявлений умственного утомления у студентов младших курсов медицинского вуза [Текст] / И. А. Частоедова, А. П. Спицин, Ю. А. Новожилова // Вятский медицинский вестник. – 2019. – № 4 (64). – С. 26–30.

75. Шеметова, Е. Г. Динамика работоспособности студентов вуза в процессе обучения / Е. Г. Шеметова, Е. Л. Мальгин // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 2. – С. 215–218.

76. Щербакова, Ю. А. Работоспособность сотрудника органов внутренних дел и методы её повышения [Текст] / Ю. А. Щербакова, А. Г. Галимова // Журнал E-Scio. – 2019. – № 10 (37). – С. 483–488.

77. Kato, Y. Mental fatigue and impaired response processes: event-related brain potentials in a Go [Text] / Y. Kato, H. Endo, T. Kizuka // International Journal of Psychophysiology. – 2009. – V. 72, № 2. – P. 204–211.

78. Lovato, N. The effects of napping on cognitive functioning [Text] / N. Lovato, L. Leon Lack // Prog. Brain Res. – 2010. – P. 155–166.

79. The link between fatigue and safety [Text] / A. Williamson, D. A. Lombardi, S. Folkard [et al.] // Accident Analysis & Prevention. – 2011. – V. 43, № 2. – P. 498–515.

80. Thomas, L. C. Fatigue detection in commercial flight operations: Results using physiological measures [Text] / L. C. Thomas, C. Gast, R. Grube, K. Craig // Procedia Manufacturing. – 2015. – № 3. – P. 2357–2364.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Результаты апробации научно-исследовательской работы

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ «СОШ № 153»
г. Челябинска
Дерягина Любовь Алексеевна



Акт внедрения результатов выпускной квалификационной работы

Мы, нижеподписавшиеся: директор МАОУ «СОШ № 153» Дерягина Л.А., заместитель директора по учебной работе Плотникова И.А., учитель ОБЖ Акиншин М.В., составили настоящий акт о внедрении в учебный процесс результатов выпускной квалификационной работы Бугай В.С. на тему: «Физиологические корреляты умственной утомляемости обучающихся».

Результаты исследования использованы в образовательном процессе в МАОУ «СОШ № 153» города Челябинска в рамках учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности» при проведении внеклассного мероприятия на тему «Физиологические изменения в организме при утомлении» у обучающихся 9 «А» класса.

Результаты выпускной квалификационной работы, представлены в виде методической разработки внеклассного мероприятия.

Автором предложены практико-ориентированные учебные занятия с использованием комплекса современных дидактических приемов, соответствующих требованиям к методическому сопровождению внеклассного мероприятия.

Автор разработки

Бугай В.С.

Директор МАОУ «СОШ № 153»
г. Челябинска

Дерягина Л.А.



Заместитель директора
по учебной работе

Плотникова И.А.

Учитель ОБЖ

Акиншин М.В.



УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Факультет естествознания, физической культуры и туризма

Кафедра анатомии, физиологии и безопасности
жизнедеятельности

СЕРТИФИКАТ

Участнику

XI Всероссийской студенческой научно-
практической конференции с международным
участием

**«Физиологические,
психофизиологические проблемы
здоровья и здорового образа жизни»**

(23 - 24 апреля 2020, г. Екатеринбург, Россия)

Бугай Валерии Сергеевне

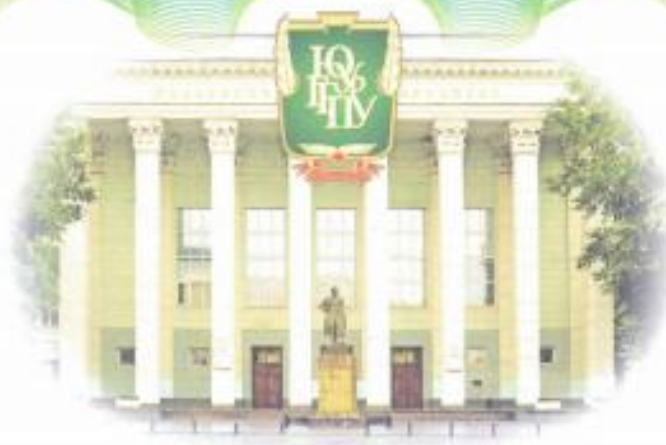
*(Южно-Уральский государственный гуманитарно-
педагогический университет, Челябинск)*

Ректор



С. А. Минюрова





ДИПЛОМ

победителя
НАГРАЖДАЕТСЯ

Бугай Валерия Сергеевна
за победу в Конкурсе научно-
исследовательских работ студентов и
аспирантов ЮУрГПУ

Первый проректор-проректор по науке



А.Н. Богачев

05.06.2020 г.

ДИПЛОМ

награждается

Бугай Валерия Сергеевна

(студент ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»)

победитель

в номинации «Психолого-педагогические науки»
Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ
обучающихся организаций среднего профессионального
и высшего образования

(НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – БАЙГУЗИН ПАВЕЛ АЗИМОВИЧ)

