



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ 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

**Поведенческие реакции лабораторных животных в условиях модели  
эмоционального стресса «Дефицита времени»**

**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:

68,73 % авторского текста

Выполнил (а):

Студентка группы ОФ-501/066-5-1  
Алканова Алия Нурлановна

Работа рецензирована к защите

«25» мая 2021 г.

Научный руководитель:

канд. биол. наук, доцент кафедры  
общей биологии и физиологии

И.о. зав. кафедрой общей биологии

и физиологии  
Ефимова Н.В.

Шилкова Татьяна Викторовна

Челябинск

2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭМОЦИОНАЛЬНОМ СТРЕССЕ: ПРИЧИНЫ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ, ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ У ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ .....	5
1.1 Причины и механизмы развития психоэмоционального стресса.....	5
1.2 Влияние эмоционального стресса на организм человека и животных .	7
1.3 Характеристики психофизиологических параметров в условиях эмоционального стресса .....	10
Выводы по 1 главе .....	15
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	16
2.1 Организация исследования .....	16
2.2 Методы исследования.....	16
2.2.1 Описание модели «Дефицит времени» .....	16
2.2.2 Методика оценки эмоционального стресса «Открытое поле» .....	17
2.2.3 Методы математико-статистической обработки данных .....	18
Выводы по 2 главе .....	18
ГЛАВА 3. ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА «ДЕФИЦИТА ВРЕМЕНИ» НА ПОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ.....	20
3.1 Оценка показателей пассивно-оборонительного поведения и уровня тревожности животных .....	20
3.2 Оценка показателей исследовательской деятельности, горизонтальной и вертикальной активности животных.....	23
Выводы по 3 главе .....	27
ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ.....	29
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	33
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	34
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	39

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в мире происходят глобальные изменения. В первую очередь, это связано с тем, что двадцать первый век характеризуется как время компьютерных технологий и nano разработок. Глобальная проблема, с которой пришлось столкнуться человечеству – это дефицит времени. Быстрый темп жизни людей требует достаточно большого объёма времени. За один день человеку необходимо разрешить множество дел, при этом распределив их таким образом, чтобы успеть выполнить всё задуманное. Возникает проблема грамотного распределения времени, из-за которой человек боится пропустить что-то важное. Этот фактор оказывает влияние на настроение, работоспособность, нервную систему. Вследствие чего формируется чувство неуспеха, нереализованности, а это, в свою очередь, приводит к стрессовому состоянию.

На сегодняшний день тема стресса остаётся актуальной и волнует широкий круг ученых из различных областей (психология, психиатрия, физиология, медицина, педагогика и др.). Стресс – это состояние сильного психоэмоционального напряжения, длящегося на протяжении длительного периода, и является, как правило, результатом перегрузки нервной системы. Среди внешних проявлений можно выделить такие характеристики, как подавленность, неуверенность, быстрая утомляемость, раздражение, неконцентрированное внимание и др. [41].

Проблема стрессового состояния в результате дефицита времени активно изучается. Проводятся многочисленные исследования, например, установление роли гиппокампа в организации эмоциональных реакций, но некоторые аспекты до сих пор остаются невыясненными.

Цель работы: изучить особенности поведенческих реакций лабораторных животных в условиях модели эмоционального стресса «Дефицита времени»

Задачи:

1. Провести анализ литературных источников, касающихся современных представлений об эмоциональном стрессе и морфофункциональных особенностей организма человека и животных.
2. Исследовать психофизиологические параметры у экспериментальных животных после воздействия эмоционального стресса «Дефицит времени».
3. Разработать внеурочное мероприятие для обучающихся 9 класса по теме исследования.

Объект исследования: психофизиологические параметры (поведенческие реакции) у лабораторных животных

Предмет исследования: особенности поведенческих реакций лабораторных животных в условиях модели эмоционального стресса «Дефицита времени».

Практическая значимость результатов исследования.

Полученные результаты могут быть использованы в учебном процессе: в высшем образовании при чтении дисциплин биологического блока, а именно тем «Высшая нервная деятельность», «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды»; в среднем образовании при изучении тем, касающихся опасностей социального характера в курсе «Основы безопасности жизнедеятельности».

Апробация результатов исследования проходила на базе МБОУ «СОШ №121 г. Челябинска» в рамках учебного процесса в период производственной практики (с 16. 11. 2020 по 12. 12. 2020 гг.), что подтверждено актом внедрения.

Структура и объём работы. Выпускная квалификационная работа изложена на 49 страницах машинописного текста; состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

# ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОБ ЭМОЦИОНАЛЬНОМ СТРЕССЕ: ПРИЧИНЫ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ, ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ У ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

## 1.1 Причины и механизмы развития психоэмоционального стресса

Стресс в любом его проявлении возникает в результате действия различных факторов. Многие ученые и исследователи занимались этим вопросом, было сделано большое количество научных объяснений и открыто множество теорий. В конце XIX века Джеймс Ланге выдвинул одну из первых теорий, определяющую поведение, как отражение действительности через проявление тех или иных эмоций. В так называемой «периферической теории» Ланге говорилось, что эмоции возникают как осознание изменений в работе внутренних органов, особенно кровообращения и мышц. И эти данные изменения отражались через эмоции и сказывались на поведении. Позже «периферическую теорию» опроверг Шеррингтон Ч. и создал противоположную ей центральную теорию происхождения эмоций. При перерезке блуждающих нервов и спинного мозга, эмоции не исчезали. То есть проявление эмоций не прекращалось даже при устранении сигналов от внутренних органов. Далее эта теория была подтверждена многими исследованиями. Ученые установили связь между проявлением тех или иных эмоций и раздражением определённых участков мозга. Например, поражение лобных долей у человека ведёт к эмоциональной тупости и растормаживанию низших эмоций и влечений. Дальнейшее развитие физиологии указало на правильность центрального происхождения эмоций. Но также следует учитывать, что и периферические стимулы влияют на эмоциональную сферу. Например, нарушение кровообращения миокарда при спазме коронарных сосудов приводит, как правило, к страху смерти. Изучением стресса занимались многие ученые, такие как Ричард Лазарус, Ганс Селье и др. [18; 29].

В XX веке Селье создает концепцию, в которой по результатам опытов над грызунами делает выводы вредоносных воздействиях стресса на организм и о природе приспособления организма к воздействию разнообразных экстраординарных факторов. Согласно Селье, стресс – это защитная реакция организма на повреждение. Суть реакции заключается в мобилизации внутренних ресурсов организма для преодоления трудностей.

Ученый выделил, так называемую, триаду признаков стресса:

- увеличение коры надпочечников и резкий выброс в кровь катехоламинов (адреналина, норадреналина и их производных), приводящий к мощному усилению вегетативных процессов,

- травматизация слизистых желудка и кишечника. При этом организм начинает перестройку на режим траты сил, а процессы восстановления и накопления ресурсов блокируются,

- сморщивание лимфатических узлов и вилочковой железы, что, как правило, сказывается на работе иммунной системы [29].

Эмоциональный стресс – это негативные аффективные переживания, сопровождающие стресс, которые приводят к неблагоприятным изменениям в организме человека. Между эмоциональным и психологическим стрессом существует прямая зависимость. Их объединяют общие нейрогуморальные механизмы адаптивных реакций и три стадии развития – тревога, адаптация и истощение. Психоэмоциональный стресс связан с эмоциональным стрессом, возникающим при информационных перегрузках, когда человек несёт большую ответственность за последствия своих действий и не успевает принимать верные решения.

Все причины, ведущие к развитию стресса, можно разделить на несколько групп: первая обусловлена постоянной составляющей личности человека, а вторая определяется динамичностью и периодической изменчивостью. Тем не менее их связывает обстоятельство рассогласования между ожидаемыми и реальными событиями. Психоэмоциональный стресс может возникнуть от различных причин, начиная от организационных и

заканчивая личностными факторами. Все эти факторы определяются непосредственной деятельностью человека и его личной жизнью [18].

## 1.2 Влияние эмоционального стресса на организм человека и животных

Современный темп жизни предъявляет человеку всё более сложные требования, ставит перед ним больше задач, тем самым повышая нагрузку на физическую и психоэмоциональную сферу. В 2010 – 2011 годах было проведено исследование в пяти разных регионах на выявление антропометрических данных и уровня качества жизни у работников крупных промышленных предприятий. Выборка составляла не менее 500 человек [7].

Среди методов оценки здоровья авторы применили опросники на выявление социально-экономического статуса, а также состояния здоровья, соматического и психологического. Также измерялись артериальное давление, частота сердечных сокращений и антропометрические показатели.

В качестве психоэмоциональных стрессовых факторов в данном исследовании бралось во внимание чувство обделенности вследствие низкого социально-экономического статуса (низкий уровень благосостояния, одиночество, диспропорция между высшим образованием и уровнем благосостояния). Ранее авторами были получены достоверные данные связи артериальной гипертонии с социально-экономическими условиями жизни у жителей четырех районов Московской области [6]. По этим данным, 59,5 % изучаемой популяции отметили снижение качества жизни, 47,5 % имели патологические изменения личности, причем у 14,9 % отмечались психические нарушения, что требует внимания со стороны медицинских специалистов (наблюдения психиатра), а также проведения профилактики нежелательных последствий психоэмоционального стресса во всей популяции. По результатам исследования установлено, что частота выявления синдрома эмоционального выгорания (далее СЭВ) в исследуемой популяции в возрасте 35–44 лет составляет 60 %, в возрасте 65–74 лет –

более 80 %. Частота выявления «возможного стресса» в этой популяции составляет от 13 % у мужчин зрелого (35–44 лет) до 46 % у мужчин пожилого возраста (65–74 лет), а также от 20 до 55 % у женщин соответственно. Согласно исследованию, работники любой специальности имеют высокую подверженность стрессу. Стресс вызывается комплексом проблем, например, проблемы социально-экономического, психосоциального или нравственного характера [7].

Эмоциональный стресс – это состояние, к которому приводит событие, характеризующееся конфликтом между потребностями и возможностями их удовлетворения. Чаще всего эмоциональный стресс имеет приспособительное значение – мобилизацию защитных сил. И все эти силы направляются на решение тех или иных конфликтов. В противном случае это приводит к длительному эмоциональному возбуждению, нарушению мотивационно – эмоциональной сферы и, как следствие, проявлению различных соматических заболеваний: болезни сердца, язвообразования, дисфункции эндокринной системы и др. Эмоциональный стресс приводит не только к развитию соматических заболеваний, но и нарушению вегетативных функций, в т.ч. развитию иммунных и гормональных нарушений.

Сейчас возникновение стресса связывают с эмоциями, экстремальными воздействиями, непосильной физической и умственной нагрузками на организм, болевыми раздражениями и иными факторами внешней и внутренней среды [12; 20]. Реакция организма на стресс является неспецифичной. Не все организмы проявляют адекватную реакцию на различные стрессогенные факторы. Как правило, организм проявляет комплексную реакцию. Тем не менее возникает реакция, которая способствует адаптации организма и поддержанию гомеостаза [4].

Уровень организации живого существа определяет его стресс-реакцию. Человек и млекопитающие, как высшие существа, проявляют сложные и многообразные реакции с изменением функциональных систем организма. Например, изменяется поведение, усиливается возбуждение, обостряется

внимание и, параллельно с этим, подавляется пищевое и сексуальное поведение. Это отражает «ориентировочную реакцию» и «готовность» к самозащите [38]. Одновременно активируется система кровообращения и дыхания, активно поставляется кислород с питательными веществами в органы и ткани. Ответная реакция на стресс-факторы отличается также и у разных возрастных групп людей. Подверженность стрессу, например, у подростков выше, чем у взрослых людей. Такой вывод был сделан на основе исследования Ковалёвой Н. И. и Набокой К. С. В исследовании изучалось влияние эмоционального стресса на психологическое состояние подростка. Исследование проводилось на базе МБОУ СОШ № 3 г. Славянска-на-Кубани. Выборка составила 67 подростков в возрасте от 14 до 16 лет. В результате анализа теста «Самооценка тревожности, фрустрированности и агрессивности» были выявлены подгруппы школьников с разным уровнем данных показателей. 40 % девочек и 45 % мальчиков имеют высокий показатель тревожности, 44 % девочек и 38 % мальчиков имеют высокий показатель фрустрированности, 37,5 % девушек и 47 % мальчиков имеют высокий показатель агрессивности. Высокий уровень тревожности выявлен у 66,6 % мальчиков и у такого же количества девушек. Средний уровень тревожности показали 33,3 % как мальчиков, так и девочек. И у девочек, и у мальчиков в группах большой процент показателя повышенной личностной тревожности (по 10 человек в группе). Следует обратить внимание на то, что показатель личностной тревожности в «норме» отсутствует как у девочек, так и у мальчиков. Полученные данные свидетельствуют о том, что все подростки в большей или меньшей степени подвержены стрессу. Это связано, прежде всего, с психологическими и физиологическими особенностями возраста [15].

Одну из важных ролей в реакции на стресс-факторы играет головной мозг. Подобное заключение было сделано в результате исследования по роли гиппокампа (участок мозга, отвечающий за формирование кратковременной и долговременной памяти) и других структур центральной нервной системы

(далее ЦНС) млекопитающих в организацию эмоциональных реакций. Исследование проводилось на крысах самцах с использованием теста «Открытое поле». Благодаря данному исследованию была продемонстрирована роль гиппокампа в реализации стресс-реакции. Также установлено, что поведенчески активные и пассивные животные характеризуются выраженными различиями особенностей гиппокампа в разные временные периоды после острой эмоциональной стрессорной нагрузки. Данные исследования показывают важность индивидуального подхода при анализе физиологических механизмов [37].

В стресс-реакции вовлекаются все уровни организма от молекулярных процессов до высших психических функций. Изменениям подвергаются центральная и вегетативная нервная системы, а также эндокринная, сердечно-сосудистая, пищеварительная и др. системы организма. Например, в крови увеличивается число эритроцитов, возрастает продукция лимфоцитактивирующих факторов, повышается уровень интерлейкинов, стимулирующих функции иммунной системы [21; 10].

Исходя из того, что физиологическими показателями эмоционального стресса являются изменения биоэлектрической активности мозга, вегетативных функций и биохимических реакций, многие учёные и исследователи под эмоциональным стрессом понимают широкий круг изменений психических и поведенческих проявлений, сопровождающихся выраженными неспецифическими реакциями биохимических и электрофизиологических показателей [36].

### 1.3 Характеристики психофизиологических параметров в условиях эмоционального стресса

Человек и животные подвергаются влиянию множеству различных стрессогенных факторов. При этом ответная реакция каждого организма индивидуальна. В таком случае вводится понятие стрессоустойчивости. К определению стрессоустойчивости применяются многообразные подходы и

формулировки, например, эмоциональная стабильность, психологическая устойчивость личности, волевая саморегуляция, устойчивость морально-психологическая и многое другое [9].

Согласно Тышковой М., особое место в стрессоустойчивости занимает регуляция поведенческих реакций в состоянии напряжения, а именно:

«1) умение выдерживать интенсивно усиленные либо необычные и необыкновенные стимулы, представляющие из себя знак угрозы и сводящие к изменениям в поведении;

2) умение выдерживать чрезмерное возбуждение и эмоциональное напряжение, появляющиеся под реальным влиянием стрессоров;

3) умение выдерживать без помех для деятельности достаточно высокий уровень активации» [34, с. 30].

Ильин Е. П. рассматривает стрессоустойчивость не только как неизменно постоянную устойчивость к эмоциональным переживаниям человека, но и как «интегративное свойство человека, которое характеризуется взаимодействием эмоциональных, умственных и мотивационных составляющих психологической деятельности индивида, которые дают наилучшее разрешение ситуации для успешного достижения результата в сложной возбуждающей обстановке» [14, с. 231].

В результате, эмоциональная устойчивость – это совокупность характеристик, которые проявляют нервную и физиологическую работоспособность человека, а она, в свою очередь, отражает способность эффективно решать задачи различной сложности в трудной ситуации. На сегодняшний день наиболее изучаемыми аспектами в сфере эмоциональной устойчивости являются психофизиологические параметры [5].

Как уже говорилось выше, изменения в организме при воздействии стресса обусловлены тремя стадиями, которые Селье назвал общим адаптационным синдромом. Это стадии тревоги, сопротивления и истощения. Многие неспецифические реакции организма могут говорить о

стрессе, но не стоит забывать о неоднозначности психофизиологических показателей.

Во-первых, вегетативные функции обладают разной степенью реактивности в отношении стресса. Некоторые авторы склонны к тому, что более чувствительно реагирует на стресс сердечно-сосудистая система. Но эксперименты Наенко показали, что более информативными показателями воздействия стресса оказались кожно-гальваническая реакция и потоотделение [24].

Во-вторых, для каждого человека характерен свой индивидуальный показатель напряженности или их сочетание, например, для одного ведущим индикатором выступает пульс, для второго – артериальное давление, для третьего – потоотделение и т. д. [22].

В-третьих, отличия в вегетативных показателях могут быть отражением различной вегетативной конституции, слабым тем или иным органом, а также особенностями возрастными и половыми.

В-четвертых, большую роль на показатели стресса оказывает и физическая подготовка индивида. Например, люди, занимающиеся спортом, показывают большую вегетативную устойчивость [40].

Эмоциональный стресс по-разному проявляется в зависимости от вида конфликтной ситуации. В различных обстоятельствах будет проявляться определённый комплекс реакций. Отрицательное эмоциональное напряжение, т.е. эмоциональный стресс, может быть вследствие систематической неудовлетворённости поведения. Это может привести к утрате адаптивного характера реакций и возникновению различного рода психосоматических заболеваний.

Эмоциональный стресс может вызывать также и нарушения в поведении, что может характеризоваться мнительностью, подозрительностью, повышенной тревожностью, нарушением сна, ухудшением памяти и т.д. [40].

У животных известен, так называемый, симптомокомплекс невротических реакций. К ним относятся нарушение условно рефлекторной деятельности, снижение способности к обучению, нарушение сна и др. [1]. Стресс влияет и на генетический аппарат клеток, приводя к врожденным нарушениям развития и здоровья детей. Пагубное действие стресса проявляется: в росте алкоголизма и наркомании, в увеличении травматизма, в росте числа самоубийств, в инвалидизации общества. Эмоциональный стресс является основной причиной уменьшения продолжительности жизни, повышения смертности людей и, в частности, внезапной смерти [31; 33].

Эмоциональные реакции первично формируются в гипоталамо-лимбикоретикулярных структурах мозга, и по восходящему пути генерализованно распространяется на кору мозга, а в нисходящем направлении вовлекает вегетативную нервную систему, стимулирует гормональную активность гипофизарно-надпочечникового механизма [32; 35]. В формировании эмоциональных реакций участвуют лимбические структуры мозга. К ним относятся области древней и старой коры, а также некоторые поля новой коры большого мозга (орбитальные, часть височных), большая часть промежуточного мозга, ретикулярная формация, среднего мозга [30]. Гипоталамусу принадлежит ведущая функция, определяющая появление различных биологических мотиваций при возникновении метаболических потребностей. Он является пусковой структурой мозга, необходимой для выделения доминирующей мотивации, оценки обстановочной афферентации, определения возможности удовлетворения существующей потребности.

Среди гипоталамических структур, принимающих участие в формировании поведенческих и соматовегетативных компонентов отрицательных эмоциональных реакций, особая роль принадлежит вентромедиальному ядру гипоталамуса. В экспериментах на животных показано, что локальное электрическое раздражение вентромедиального гипоталамуса у иммобилизованных животных вызывает комплекс

поведенческих проявлений, характерных для отрицательных эмоциональных реакций. При эмоциональных реакциях гипоталамического происхождения, в первую очередь возникали изменения биоэлектрической активности в эмоциогенных структурах мозга [32].

Первоначально эмоциональный стресс возникает в центральной нервной системе, а все периферические нарушения развиваются вторично и являются следствием эмоционального возбуждения [40]. При эмоциональном стрессе происходят изменения содержания основных медиаторов: норадреналина, ацетилхолина, серотонина в эмоциогенных структурах мозга. Наиболее отчётливое изменение содержания катехоламинов при эмоциональном стрессе происходит в гипоталамусе и характеризуется снижением норадреналина и повышением содержания дофамина [2]. Изменение содержания катехоламинов в разных структурах мозга связано с перестройкой катехоламинового метаболизма при эмоциональном стрессе, который зависит от скорости синтеза, утилизации и обратного захвата биогенных аминов, а также от активности ферментов катехоламинового метаболизма. Наиболее достоверным признаком проявления эмоционального стресса является уменьшение количества норадреналина в гипоталамусе. А обратный процесс повышения и нормализации его количества говорит об устойчивости к воздействию эмоционального стресса [39].

Подсказка к пониманию природы и сущности влияния эмоционального стресса лежит в психической работе мозга и механизмах эмоций. Познав это, можно раскрыть происхождение и эмоционального стресса [39]. На сегодняшний день существуют различные методы, способы и технические устройства для регистрации и оценки эмоционального стресса. Различные исследования позволяют применять множество разнообразных опросников, которые нацелены, в первую очередь, на определение уровня тревоги и депрессии. Среди таких можно выделить тесты Люшера, Цунга, Спилберга-Ханина, а также шкалу Гамильтона [26].

## Выводы по 1 главе

Анализ литературы по различным аспектам стресса доказывает неоднозначность и сложность этого понятия. Многие ученые и исследователи рассматривают явление стресса с разных сторон, и с физиологической, и с психологической. Исследования на подобную тему проводятся достаточно давно, но на сегодняшний день существуют вопросы, ответы на которые еще предстоит выяснить. Современное оборудование даёт возможность рассмотрения причин возникновения стресса, а также этапы его протекания.

Большинство исследований развития эмоционального стресса основываются на изучении нейрофизиологических механизмов, но не предполагают, что первично стресс формируется в субъективной сфере деятельности мозга, т.е. в механизмах эмоций. Поэтому сегодня проводятся новые методологии изучения деятельности психики человека, в том числе отводится большое внимание механизмам эмоций. Подобные исследования позволяют подойти ближе к пониманию сути эмоционального стресса.

Не стоит забывать, что каждый человек уникален и реакция на какую-либо ситуацию, в т.ч. эмоциогенную, различается. В каждом конкретном случае будет играть роль совокупность различных факторов: половых и возрастных особенностей, физической подготовки, эмоциональной устойчивости и т.д. Оценка ситуации будет играть решающую роль при ответной реакции, тем самым участвуя в психологической регуляции деятельности.

## ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Организация исследования

Экспериментальную работу проводили на базе научно-исследовательской лаборатории «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» ЮУрГГПУ. При выполнении работы соблюдены этические принципы экспериментов на животных.

Эксперимент проводился на половозрелых серых мышах линии СВА ( $n = 20$ ) весом  $20 \pm 0,5$  г. Животные находились в стандартных условиях в виварии при свободном доступе к воде и пище.

Таблица 1 – Количество животных в контрольной и экспериментальной группах

Количество животных контрольной группы	Количество животных экспериментальной группы
10	10

Исследование проводилось в период с 25 ноября по 10 декабря 2020г.

### 2.2 Методы исследования

#### 2.2.1 Описание модели «Дефицит времени»

Для моделирования эмоционального стресса используется плавание животных в клетке. Разработана экспериментальная установка для моделирования стресса «Дефицита времени» (СДВ) (Приложение 1. Рисунок 1). Данная установка моделирует ситуацию, когда животное, находясь внутри неё, стремится избежать контакта с водой, быстро заполняющей спиралевидно расположенный шланг, и никак не может повлиять своими действиями на обстановку, в которой оказалось, тем самым подвергаясь стрессу [13].

## 2.2.2 Методика оценки эмоционального стресса «Открытое поле»

Экспериментальная часть нашей работы включает использование методики «Открытое поле». Тест был предложен С.S. Hall (1936) для регистрации поведения животных в ответ на «новые, потенциально опасные стимулы».

Данный тест позволяет оценить выраженность и динамику элементарных поведенческих актов у грызунов в стрессогенных условиях, возникающих в ответ на помещение лабораторного животного в установку, имеющую большую площадь и интенсивность освещения, чем клетка для его повседневного содержания (Приложение 2, Рисунок 2).

При помощи данного тестирования производится оценка по следующим показателям:

- динамика и четкость определенных реакций поведения,
- величина эмоционального и поведенческого уровня,
- адаптационный период,
- неврологический статус,
- активность, проявляющаяся в движениях и исследовании территории,
- эмоциональность.

Горизонтальные движения. Животное перебегает по полю, используя разные траектории движения. Оценивается главный критерий: задействование при движении всех конечностей, то есть перемещение всех лап в другой сектор.

Вертикальные движения. Здесь рассматриваются два положения, когда мышь встает на задние лапы, а передние либо находятся в подвешенном состоянии, либо упираются в стену.

Дефекации. Для точности эксперимента подсчитывается число дефекаций. Связано это с тем, что на активность кишечника могут влиять разновидности корма, фармакологические агенты, активность ЖКТ животного [25; 42].

В «Открытом поле» выделяют 2 группы характеристик поведения животных:

– показатели пассивно-оборонительного поведения и уровня тревожности животных (время выхода из центра, сек; количество актов груминга; число актов дефекаций и уринаций; время нахождения в центре поля),

– показатели исследовательской деятельности, вертикальной и горизонтальной активности (число пересечённых квадратов; количество вертикальных стоек и обследованных «норок»).

### 2.2.3 Методы математико-статистической обработки данных

Математико-статистическую обработку полученных в результате проведенного тестирования данных проводили в статистическом пакете SPSSv.17. Рассчитывали среднюю арифметическую ( $M$ ) и ошибку среднего ( $\pm m$ ). Достоверность различий осуществляли с помощью параметрического критерия F-критерия Фишера (Приложение 3). Полученные различия сравнивались с граничными (критическими) значениями критерия ( $F_{гр.}$ ). Различия считали значимыми при уровне  $F_{эмп} \geq F_{гр.}$  Графический анализ сводных данных осуществляли с помощью табличного процессора Microsoft Excel пакета Office 2016 [28].

### Выводы по 2 главе

Для проведения эксперимента были отобраны 20 особей половозрелых мышей, которые были разделены на 2 группы: контрольную и экспериментальную. В каждой группе по 10 мышей. Контрольная группа исследовалась только на модели «Открытое поле», экспериментальная заранее подвергалась воздействию эмоционального стресса «Дефицита времени», а затем также помещалась в установку «Открытое поле».

В ходе исследования анализировались различные поведенческие акты, которые характеризуются как показатели пассивно-оборонительного поведения, тревожного состояния и исследовательской деятельности (горизонтальной и вертикальной активности). Для подсчёта достоверности различий между двумя группами использовался метод статистической обработки данных – F-критерий Фишера.

## ГЛАВА 3. ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТРЕССА «ДЕФИЦИТА ВРЕМЕНИ» НА ПОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

### 3.1 Оценка показателей пассивно-оборонительного поведения и уровня тревожности животных

Показатели поведенческой активности животных представлены в Таблице 1 (Приложение 4). Пассивно-оборонительное поведение и уровень тревожности животных оценивали по следующим паттернам: время выхода из центра (сек), количество актов груминга, число актов дефекаций и уринаций, время нахождения в центре поля (сек). Различия в изменении данных показателей статистически недостоверны.

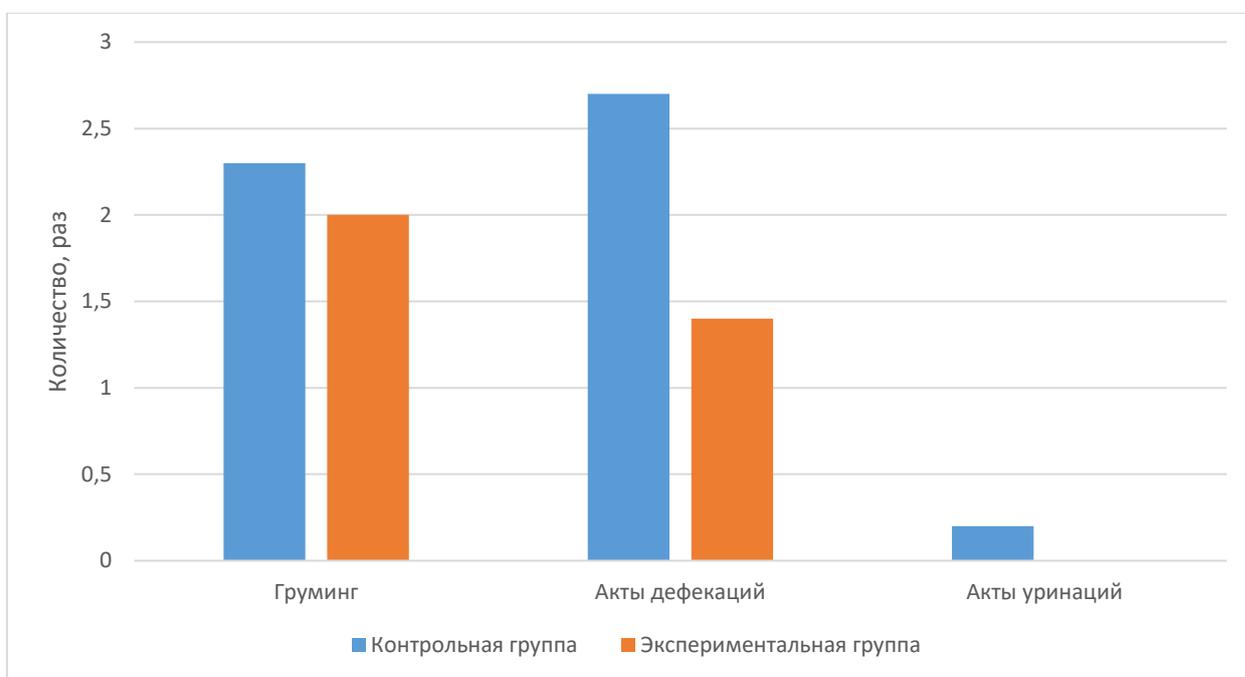


Рисунок 3 – Количество повторов поведенческих паттернов (акты груминга, дефекаций и уринаций) у мышей контрольной и экспериментальной групп

Данные рисунка 3 отражают тенденцию к снижению таких паттернов, как количество актов дефекаций, количество актов уринаций и груминга после воздействия стресс-фактора. Акты дефекаций сократились на 48,1 % по сравнению с группой контроля. За время нахождения животных экспериментальной группы в «открытом поле» акты уринации не были

зафиксированы. Акты груминга сократились в 1,15 раза, что составляет 13 % от количества актов груминга в контрольной группе. Полученные результаты исследования по показателям груминга (стереотипных актов умывания) не противоречат данным Мамылиной Н. В. [19].

Уменьшение количества актов дефекаций и уринаций у животных опытной группы может быть обусловлено активизацией симпатической нервной системы, которая характеризуется функциональными изменениями в органах и системах – увеличением частоты сердечных сокращений, дыхания и замедлением работы пищеварительной системы вследствие воздействия эмоционального стресса. Уровень дефекаций отображает соотношение процессов возбуждения и торможения в вегетативной нервной системе [11; 16]. Также происходит повышение уровня тревожности, стрессированности у мышей экспериментальной группы. В эксперименте изменение показателей количества актов дефекаций и уринаций отражает уровень пассивно-оборонительного поведения животных. По сравнению с животными контрольной группы у мышей опытной группы (после воздействия стресс-фактора «Дефицит времени») отмечалось повышение уровня пассивно-оборонительного поведения. Отсутствие достоверно значимых различий по показателям пассивно-оборонительного поведения (количество актов груминга, число актов дефекаций и уринаций) между животными контрольной и экспериментальной групп может указывать на нахождение животных на разных стадиях стресса, таких как стадия тревоги, адаптации и истощения (по Г. Селье). Влияние эмоционального стресса привело к испугу животных, тем самым повысив у них уровень тревожности. У животных, подвергшихся воздействию стресс-фактора, реже наблюдался длительный груминг, который можно характеризовать как показатель комфортного состояния, а уменьшение данного паттерна указывает на наличие тревожности и беспокойства у животных. Данные некоторых авторов [17] указывают, что снижение количества актов груминга может свидетельствовать об общем угнетении у животных экспериментальной

группы жизненно важных мотиваций и соответствующих форм поведения в связи с вегетативными нарушениями. А это, в свою очередь, характерно для депрессивноподобного состояния.

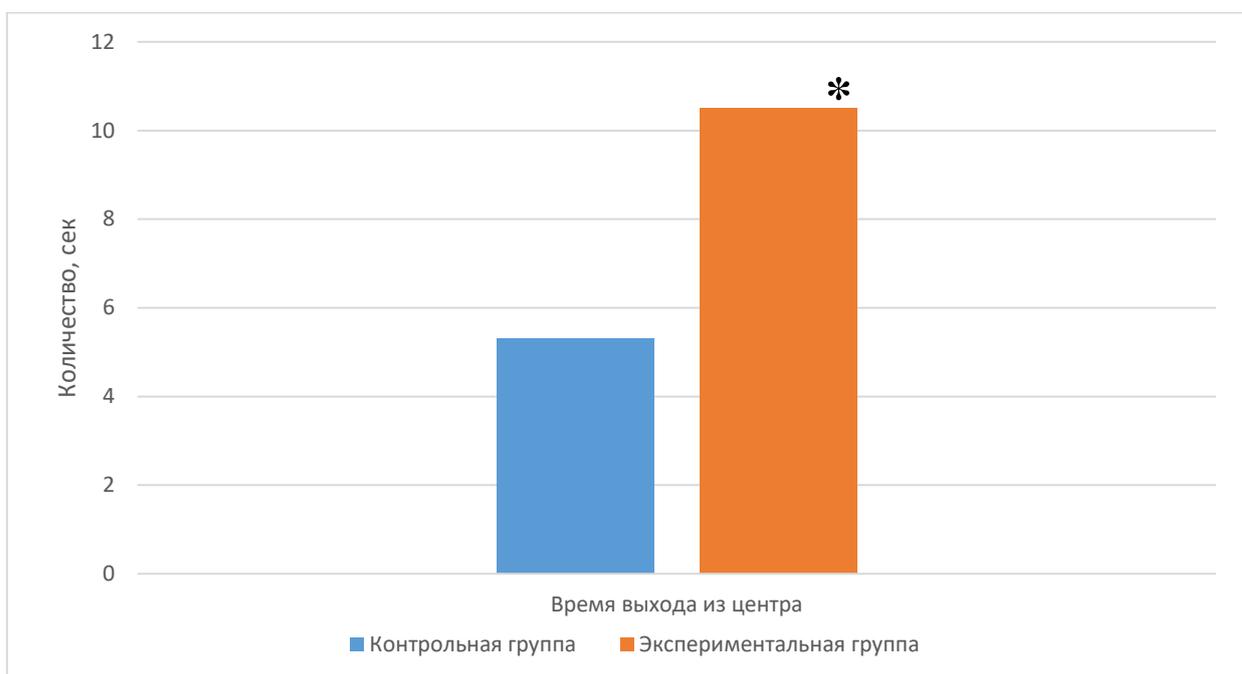


Рисунок 4 – Количество повторов поведенческих паттернов (время выхода из центра) у мышей опытных групп. Примечание – \*  $p \leq 0,05$  по сравнению с группой контроля

Время выхода из центра и нахождения в центре поля также можно характеризовать как показатель уровня тревожности животных. Различия в изменении времени выхода из центра статистически достоверны. Согласно данным рисунка 4, время выхода из центра увеличилось в экспериментальной группе практически в 2 раза (50 %). Увеличение данной характеристики напрямую отражает увеличение уровня тревожности животного. После воздействия стресса мыши дольше не двигались с места, а именно с центра поля, куда их помещали сразу после воздействия стресс-фактора.

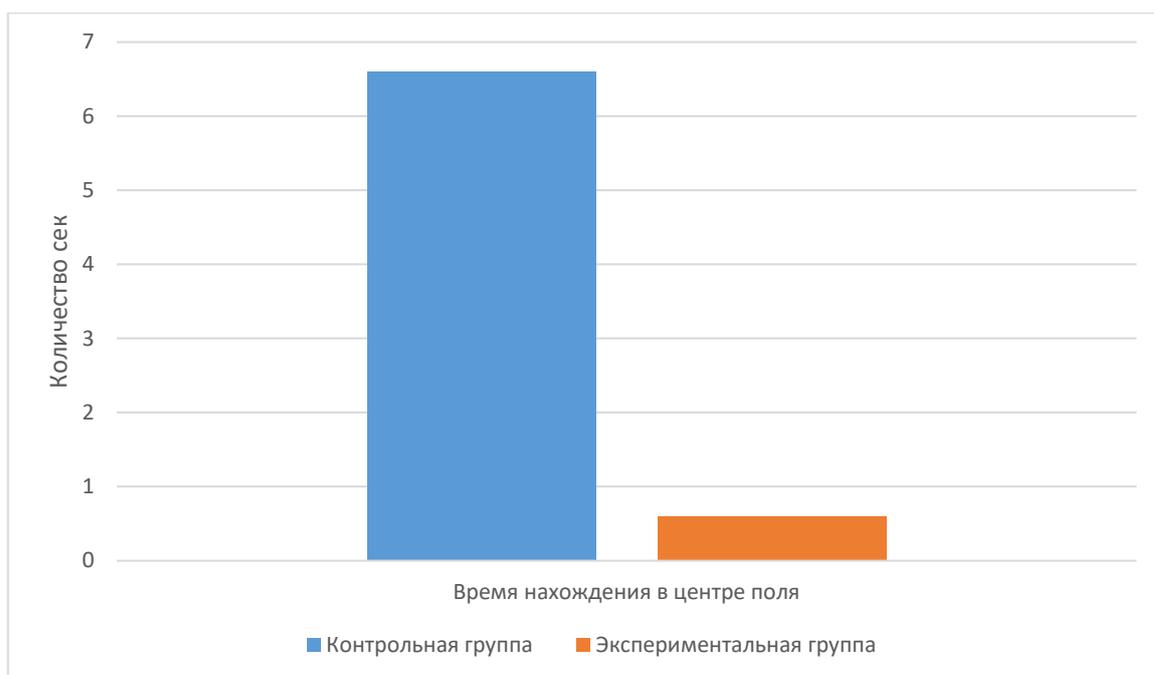


Рисунок 5 – Количество повторов поведенческих паттернов (время нахождения в центре поля) у мышей опытных групп

Данные рисунка 5 отражают изменение времени нахождения животных в центре поля (сек). Согласно данным рисунка 5 у животных экспериментальной группы отмечалось снижение показателя паттерна времени нахождения животных в центре поля в 11 раз по сравнению с группой контроля, что составило разницу между группами в 91 %. Как отмечает М. В. Морозова [23] время нахождения (сек) в центре поля является индексом тревожности.

Присутствие страха и осторожности у животных опытной группы повлияло на их исследовательскую активность. Испуганные животные реже посещали центр поля. Низкий уровень активности отражает уровень конфликта мотиваций страха и исследования.

### 3.2 Оценка показателей исследовательской деятельности, горизонтальной и вертикальной активности животных

К показателям исследовательской деятельности относятся такие поведенческие паттерны, как число пересечённых квадратов, количество заглядываний в «норки» и число вертикальных стоек. Горизонтальную

активность отражает число пересечённых квадратов и количество заглядываний в «норки». Показателем вертикальной активности выступает количество вертикальных стоек. В результате математико-статистического анализа следует считать достоверными различия в изменении числа пересечённых квадратов. Различия в количестве заглядываний в «норки» статистически недостоверны.

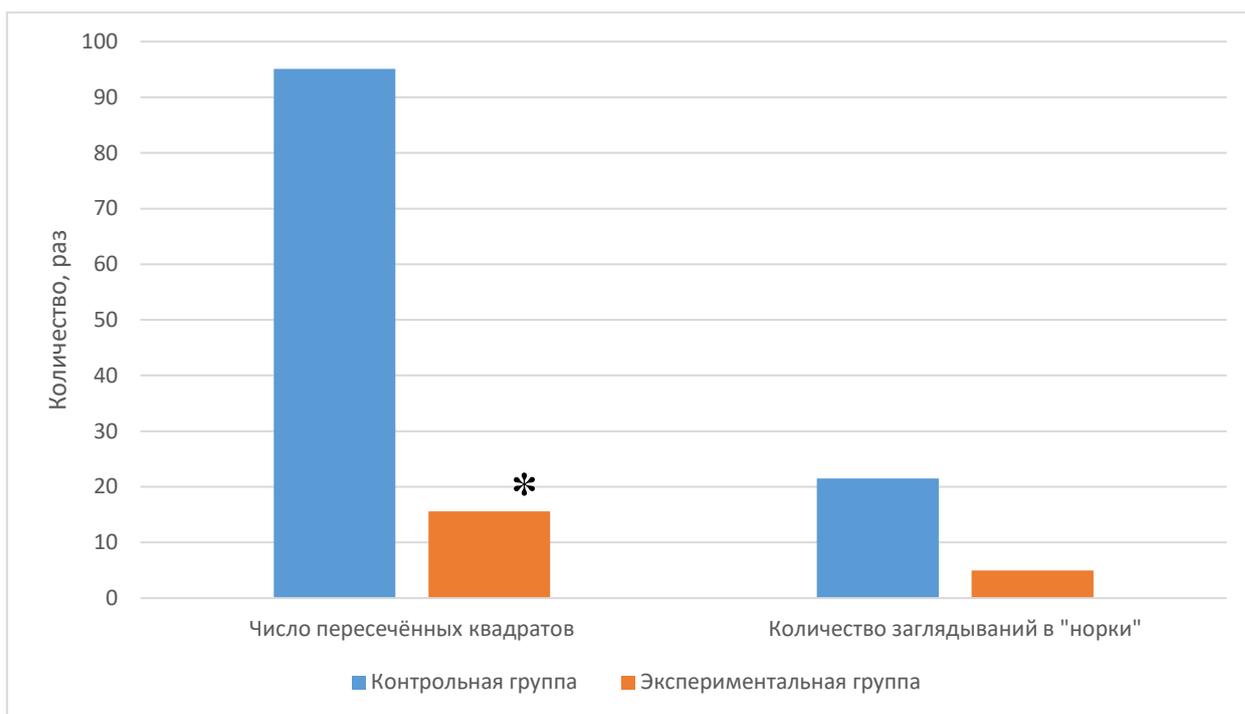


Рисунок 6 – Количество повторов поведенческих паттернов (число пересечённых квадратов, количество заглядываний в «норки») у мышей опытных групп. Примечание – \*  $p \leq 0,05$  по сравнению с группой контроля

Согласно данным рисунка 6, число пересечённых квадратов у мышей в экспериментальной группе уменьшилось в 6,1 раз (83,6 %) по сравнению с группой контроля. Данный паттерн у мышей, которых подвергали воздействию стресс-фактора, составляет всего лишь 16,4 % от показателя у животных группы контроля. После окончания воздействия стресс-фактора у животных опытной группы также наблюдалось снижение показателя «количество заглядываний в «норки» в 4,3 раза по сравнению с группой контроля, что составило разницу между группами в 76,7 %.

Снижение количества пересечённых квадратов и число заглядываний в «норки» указывает на снижение горизонтальной двигательной активности, что, согласно исследованию Осикова М. В., является симптомом страха и угнетения психоэмоционального статуса [27]. Также следует отметить, что снижение горизонтальной активности характеризуется как повышение уровня тревожности. Животные, которые меньше двигаются, следует считать более эмоциональными.

Данные характеристики свидетельствуют об угнетении активно-поисковой составляющей поведения. Это можно связать как с высоким уровнем тревоги, так и с обычным утомлением животных.

Среди показателей, характеризующих изменение поведенческой активности, следует отметить количество вертикальных стоек. Изменения в данном паттерне статистически достоверны.

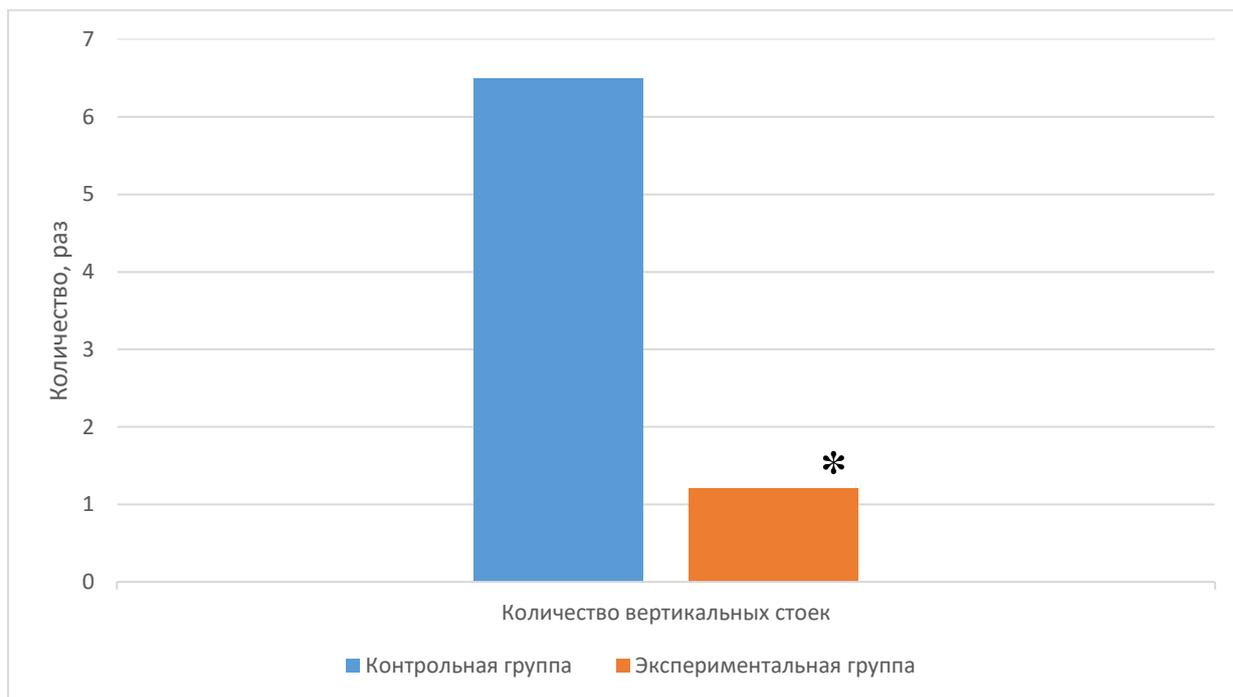


Рисунок 7 – Количество повторов поведенческих паттернов (количество вертикальных стоек) у мышей опытных групп. Примечание – \*  $p \leq 0,05$  по сравнению с группой контроля

Согласно данным рисунка 7, у мышей экспериментальной группы отмечалось значимое снижение количества вертикальных стоек в 5,4 раза ( $p \leq 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой животных, при этом разница между группами составила 81,5 %.

Изменение показателя количества вертикальных стоек свидетельствует о снижении вертикальной двигательной активности животных опытной группы. Высокий уровень стрессированности у мышей опытной группы, их состояние беспокойства в условиях «открытого поля» обуславливает снижение уровня исследовательской активности у данной группы животных. Полученные нами результаты исследования влияния эмоционального стресса на показатели ориентировочно-исследовательской активности подтверждаются опытными данными исследователей [8; 19], согласно которым изменение эмоционального фона сопровождалось снижением количества вертикальных стоек и «заглядываний в норки».

Изменение показателей двигательной и ориентировочно-исследовательской активности животных в условиях «открытого поля» свидетельствует об уровне нервно-психического напряжения экспериментальных животных. Одной из причин снижения активности животных может быть повышенный уровень тревожности, который характеризуется снижением таких поведенческих паттернов, как число актов дефекаций и уринаций. Анализ литературных источников показал, что к развитию изменений активности животных, подвергнутых воздействию эмоционального стресса, могут приводить разные причины. Об этом свидетельствуют результаты исследований ряда авторов [3; 27]. Например, Атаева О. В. отмечает, что изменение активности животных может указывать как на снижение стрессированности животных, так и на проявление защитного торможения, возникающего на развивающийся стресс [3]. По данным Осикова М. В., общее снижение активности, как горизонтальной, так и вертикальной, указывает на усиление беспокойства и преобладание защитного типа поведения [27].

## Выводы по 3 главе

Поведенческие реакции экспериментальных животных зависят от многих факторов. В нашем исследовании животные подверглись воздействию эмоционального стресса и помещению в новую для них, потенциально опасную среду – установку «Открытое поле». Все показатели подсчитаны в первые 5 минут после помещения животного в установку, т.к. поведение в таком случае связывают с эмоциогенными факторами. Например, фактор внезапности, необычности и новизны.

Согласно математико-статистическому анализу, достоверными различиями следует считать следующие паттерны: количество вертикальных стоек, число пересечённых квадратов, время выхода из центра. Изменения в таких паттернах, как число актов дефекаций и уринаций, количество заглядываний в «норки», время нахождения в центре поля и груминг, статистически недостоверны. Но следует отметить, что наблюдается тенденция на уменьшение в экспериментальной группе таких поведенческих паттернов, как количество актов дефекаций и уринаций, а также число актов груминга. В отличие от данных паттернов, показатель времени выхода из центра увеличился в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Снижение актов дефекаций и уринаций отражает повышенный уровень тревожности животных, а также наличие у них страха и, как следствие, повышение пассивно-оборонительного поведения.

Исходя из результатов анализа поведенческих паттернов можно сделать вывод, что повышение уровня тревожности приводит к снижению двигательной активности животных. Их тревожное, беспокойное поведение связано с возбуждающими процессами в центральной нервной системе. В данном случае высокая тревожность отражается через повышенные реакции страха, что, в свою очередь, влияет на поведение животных. Об этом свидетельствует снижение количества пересечённых квадратов, вертикальных стоек и число обследованных «норок».

Таким образом, тревожность мышей, подвергшихся воздействию стресса, повысилась. Одновременно с понижением ориентировочно-исследовательской активности наблюдалась тенденция на повышение пассивно-оборонительного поведения. Более выраженный исследовательский интерес наблюдался у мышей контрольной группы. Полученные результаты данного исследования показывают наличие поведенческих изменений как пассивно-оборонительного характера, так и исследовательской активности.

## ГЛАВА 4. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Теоретический материал и результаты исследования были использованы в период прохождения производственной практики в МБОУ «СОШ №121 г. Челябинск» при разработке классного часа на тему «Влияние эмоционального стресса на психофизиологические показатели обучающихся». Апробация результатов подтверждена актом внедрения.

Вид воспитательного мероприятия: классный час

Целевая аудитория: 9а класс МБОУ «СОШ №121 г. Челябинск»

Количество человек в классе: 23

Цель занятия: формирование у обучающихся представления о понятии стресса и его влиянии на психофизиологические показатели;

Задачи:

1. Образовательные – актуализировать знания о стрессе, познакомиться с причинами его появления и последствиями для организма человека;
2. Развивающие – развивать навыки бережного отношения к физическому и духовному здоровью, развивать устную речь, умение слушать мнения других, продолжить развивать умение корректно излагать свои мысли и другие учебно-интеллектуальные умения;
3. Воспитательные – продолжать воспитывать организованность на уроке, любовь к труду.

Планируемые результаты:

1. Личностные: личностное самоопределение, способность к самоорганизации, стремление к получению новых знаний;
2. Предметные: освоение понятия стресса, его природы, причин и возможных последствий;
3. Метапредметные: формирование универсальных учебных действий (УУД).

Формируемые УУД:

1. Регулятивные: умение работать организованно, по плану, контролировать результаты своей деятельности, умение структурировать информацию и излагать её как в письменной, так и в устной речи;

2. Коммуникативные: владение навыками общения с педагогом и сверстниками, умение принимать позицию другого, умение корректировать свои мысли и грамотно доносить их до окружающих, умение аргументировать свои рассуждения;

3. Познавательные: перерабатывать и систематизировать информацию, умение анализировать, делать выводы, строить логически обоснованные рассуждения, выделять главное и обобщать.

Оборудование: мел, доска, компьютер, мультимедийная система, стереосистема, презентация.

Ход занятия:

1. Приветствие.

Здравствуйте, дети! Взгляните на слайд. Что на нём изображено? (извержение вулкана, землетрясение и наводнение) Как вы думаете, какое чувство объединяет эти 3 картинки? (страх, паника, ЧС) Да, во время экстремальной ситуации человек переживает сильное напряжение, которое отражается на его поведении. То есть поведение является неким показателем, «маркером» влияния сильного эмоционального напряжения, то есть стресса. Сегодня мы с вами разберем такую тему как стресс и его влияние на психофизиологические показатели обучающихся.

2. Основная часть:

Давайте вместе опишем современного школьника. Какие определения приходят в голову? Это тяжелый рюкзак, контрольные и проверочные работы, учебная загруженность, нехватка свободного от учёбы времени, постоянная подготовка к государственной итоговой аттестации, неудовлетворительное учебное расписание и т.д. Итак, достаем двойные листочки, сейчас будет небольшая самостоятельная работа...

Теперь прислушайтесь к своему организму. Что вы чувствуете после этой фразы? Учащение сердцебиения, дыхания, потение ладоней. Это показатели напряжения, т.е. стресса.

Стресс – это ответная реакция организма на какой-либо фактор. Стресс проявляется в изменении психофизиологических показателей организма, например, учащение пульса, замедление или остановка дыхания, изменение диаметра зрачка и др. Понятие стресса появилось в 1954 году благодаря Г. Селье. Он описал, так называемую, триаду проявления стресса: стадия тревоги, стадия сопротивления и стадия истощения. Подробнее об этих стадиях и влиянии на организм мы узнаем, посмотрев небольшой видеофрагмент. Просмотр небольшого видеоролика на тему «Как стресс влияет на человека? Негативные свойства стресса».

Как я уже говорила, стресс влияет на изменение психофизиологических показателей. Как правило, под действием стресса меняется и поведение. Для примера я вам покажу небольшую исследовательскую часть из моей выпускной квалификационной работы. На слайде изображена установка, которая называется «Открытое поле». Это такое устройство цилиндрической формы, с пересечениями в виде квадратов и «норками». В данную установку помещается мышь и в течение определенного времени фиксируется её поведение. Затем мышь подвергается влиянию эмоционального стресса при помощи методики «Дефицит времени». Для этого мышь помещается в установку в виде спирально закрученного прозрачного шланга. Как только мышь начинает движение, в шланг поступает вода и, соответственно, животному необходимо выбраться как можно меньше намочившись. Затем мышь снова помещается на «Открытое поле» и повторно фиксируется её поведение. То есть мы получаем 2 разных поведенческих акта, до и после воздействия стресса. В данном исследовании мы наблюдали тенденцию на уменьшение различных поведенческих актов, например, снижение количества вертикальных стоек после воздействия стресса, что говорит о высокой эмоциональной тревожности, или снижение заглядываний в

«норки», что отражает уменьшение ориентировочно-исследовательской активности вследствие переживания и т.д.

У человека тоже меняется поведение в стрессовой ситуации. Все люди разные и ответная реакция, соответственно, тоже будет отличаться. В данном случае можно говорить и о таком понятии как темперамент. Что такое темперамент? Темперамент – это совокупность каких-либо душевных и психических свойств человека, которые характеризуют его степень возбудимости и характер реакции на различные факторы окружающей действительности. Сейчас я предлагаю вам небольшой тест на определение вашего типа темперамента (Приложение 6) [43]. Для этого вам понадобятся небольшой листочек и ручка. (Тестирование).

### 3. Заключение

Итак, какой мы можем сделать вывод? Стресс – это реакция на фактор, который выводит организм из равновесия. Вследствие этого в организме происходят различные психофизиологические изменения. В итоге происходит либо адаптация организма к какому-либо фактору, либо его истощение. Поэтому очень важно быть мобильными, чтобы успевать адаптироваться к изменяющимся условиям среды.

### 4. Рефлексия

За пару минут до конца занятия попрошу вас ответить на несколько вопросов. Это анонимно, подписывать ничего не нужно:

1. Понравилось ли Вам мероприятие подобного формата? (Да, нет, затрудняюсь ответить);

2. Хотели бы Вы посетить еще раз похожее мероприятие? (Да, нет, затрудняюсь ответить);

3. Ваши пожелания и предложения

Всего доброго! До новых встреч!

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ литературных источников показал, что современный человек в условиях ускоренных темпов жизни столкнулся с проблемой «дефицита времени». Постоянное нахождение в условиях эмоционального стресса способствует снижению работоспособности, развитию нарушений функционирования нервной системы, ухудшению в состоянии здоровья человека.

2. По результатам исследования влияния эмоционального стресса на поведение экспериментальных животных установлено повышение уровня тревожности у мышей опытной группы по сравнению с группой контроля. Поведенческие реакции животных в условиях эмоционального стресса «Дефицита времени» характеризовались снижением ориентировочно-исследовательской активности и повышением частоты встречаемости паттернов пассивно-оборонительного характера. Наиболее выраженные изменения отмечались с паттернами вертикальных стоек и числом пересечённых квадратов, что свидетельствует об уменьшении горизонтальной и вертикальной активности в 6,1 и 5,9 раз соответственно по сравнению с группой контроля.

3. Теоретический материал и результаты исследования были использованы при разработке классного часа на тему «Влияние эмоционального стресса на психофизиологические показатели обучающихся» для обучающихся 9 класса МБОУ «СОШ №121 г. Челябинск».

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айрапетянц М. Г. Неврозы в эксперименте и в клинике : учеб. пособие // М. Г. Айрапетянц, А. М. Вейн. – Москва : Наука, 1982. – 272 с. – ISBN [не указан].
2. Анохина И. П. Содержание биогенных аминов в разных структурах мозга у крыс, адаптированных к хроническому эмоциональному стрессу / И. П. Анохина, Т. М. Иванова, Ю. Г. Скоцеляс, Е. А. Юматов // Журнал высшей нервной деятельности. – 1985. – № 2. – С. 348–353.
3. Атаева О. В. Локомоторное и пространственно-ориентировочное поведение крысят в норме и при экспериментальной патологии / О.В. Атаева // Журнал высшей нервной деятельности. – 1993. – № 1. – С. 150–156.
4. Баженов Ю. И. Стресс и барьерные функции организма / Ю. И. Баженов // Биология. Химия. Физика. Метафизика. – 2010. – №2. – С. 29–35.
5. Балакшина Е. В. Стрессоустойчивость в экстремальных условиях деятельности / Е. В. Балакшина // Вестник ТвГТУ. – 2018. – №1. – С. 49–54.
6. Бритов А. Н. Изучение социально-экономических факторов в развитии сердечно-сосудистых заболеваний на примере скрининга 4 городов Московской области / А. Н. Бритов, Н. А. Елисеева, А. Д. Деев // Российский кардиологический журнал. – 2001. – №5. – С. 34–37.
7. Бритов А. Н. Синдром эмоционального выгорания и уровень стресса в производственных коллективах в России по данным популяционного проспективного исследования / А. Н. Бритов, Н. А. Елисеева, А. Д. Деев [и др.] // Терапия. – 2020. – №3. – С. 46–55.
8. Буреш Я. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения / Я. Буреш, О. Бурешова, Д. П. Хьюстон. — Москва : Высшая школа, 1991. — 399 с. – ISBN 0-444-80484-х.
9. Варданян Б.Х. Механизмы саморегуляции эмоциональной устойчивости / Б.Х. Варданян ; Наука. – Москва : Изд-во Наука, 2008. – 380 с. – ISBN [не указан].

10. Ганзий Т.В. Нейродинамические и эндокринно-вегетативные корреляты эмоционально-стрессовых реакций лимбического происхождения. Т. 3. / Т. В. Ганзий, В. А. Демидов [и др.]. – Тбилиси, 1975. – С. 92–93. – ISBN [не указан].
11. Гостюхина А. А. Особенности адаптивных реакций крыс при физических нагрузках в условиях световых десинхронозов : дис. канд. биол. наук : 03.03.01. / Гостюхина Алена Анатольевна ; науч. рук. Т. А. Замощина ; Томск, 2017. – 156 с.
12. Губарева Л. И. Экологический стресс : монография / Л. И. Губарева ; Лань. – Санкт-Петербург : Изд-во Лань, 2001. – 448 с.
13. Гусакова Е. А. Модель эмоционального стресса «Дефицита времени» / Е. А. Гусакова, И. В. Городецкая // Вестник ВГМУ. – 2019. – № 1. – С. 8–13.
14. Ильин Е.П. Эмоции и чувства : учеб. пособие / Е.П. Ильин ; Питер. – Санкт-Петербург : Изд-во Питер, 2001. – 752 с. : ил. – ISBN 5-318-00236-6
15. Ковалёва Н. И. Исследование влияния эмоционального стресса на психическое состояние подростков / Н. И. Ковалёва, К. С. Набока // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2014. – №35. – С. 23–28.
16. Кожемякина Р. В. Сравнительный анализ поведения в тесте открытого поле диких крыс и серых крыс, прошедших длительный отбор на толерантное и агрессивное поведение / Р. В. Кожемякина, М. Ю. Коношенко, А. Л. Маркель [и др.] // Журнал высшей нервной деятельности. – 2016. — №1. – С. 92–102.
17. Крыжановский Г. Н. Эмоционально-поведенческие расстройства у крыс при формировании генератора патологически усиленного возбуждения в базомедиальных ядрах миндалевидного комплекса / Г.Н. Крыжановский, В. И. Родина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины – 1987. – №104 (9). – С. 275–278.

18. Лазарус Р.С. Теория стресса и психофизиологические исследования / Р. С. Лазарус // ред. Л. Леви. – Москва, 1970. – С. 178–209.
19. Мамылина Н. В. Физиологические аспекты поведенческой активности животных в условиях эмоционального стресса : монография / Н. В. Мамылина, В. И. Павлова. – Челябинск : Цицеро, 2013. – 297 с. – ISBN 978-5- 91283-367-0.
20. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – Москва : Медицина, 1988. – 256 с. : ил. – ISBN 5-225-00115-7.
21. Меерсон Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика : учеб. пособие / Ф. З. Меерсон ; Наука. – Москва : Изд-во Наука, 1981. – 279 с. – ISBN [не указан].
22. Михайловский Н.Б. Связь аварийности с возрастом и стажем водителей местного транспорта / Н.Б. Михайловский, Н.С. Оральников // Советская психотехника. – Москва, 1933. – Т. 6. – №2. – С. 112–124.
23. Морозова М. В. Влияние генотипа и времени суток на поведение мышей в тестах «Открытое поле» и «Свет – темнота» / М. В. Морозова, А. В. Куликов // Журнал высшей нервной деятельности. – 2010. – №6. – С. 760–765.
24. Наенко Н.И. Психическая напряженность / Н.И. Наенко ; МГУ. – Москва : Изд-во МГУ, 1976. – 112 с. – ISBN [не указан].
25. Нгуен Д. К. Обзор методов и систем исследования эмоционального стресса человека / Д. К. Нгуен, М. М. Южаков, Д. К. Авдеева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №2-2. – С. 134.
26. Некрасова М. М. Способ определения стресса / М. М. Некрасова, С. А. Полевая, С. Б. Парин [и др.] // Патент России № 2531443. – 2014.
27. Осиков М. В. Экологический статус и когнитивная функция при экспериментальном десинхрозе в условиях светодиодного освещения / М. В.

Осиков, О. И. Огнева, О. А. Гизингер, А. А. Федосов // Фундаментальные исследования. – 2015. – №1. – С. 1392–1396.

28. Петров В. К. Математико-статистическая обработка и графическое представление результатов педагогических исследований с использованием информационных технологий : учеб. пособие / В. К. Петров ; Ижевск : Изд-во «Удмуртский университет», 2013. – 179 с. – ISBN 978-5-4312-0176-9.

29. Селье Г. Стресс без дистресса / Г. Селье. – Москва : Прогресс, 1979. – 124 с. : ил.

30. Симонов П. В. Теория отражения и психофизиология эмоций : учеб. пособие / П. В. Симонов ; Наука. – Москва : Изд-во Наука, 1970. – 144 с. : ил. – ISBN [не указан].

31. Судаков К. В. Острый эмоциональный стресс как причина внезапной смерти / К. В. Судаков, Е. А. Юматов // Внезапная смерть / ред. А. М. Вихерта, Б. Лауна. – Москва : Медицина, 1980. – С. 360-368.

32. Судаков К. В. Системные механизмы эмоционального стресса : учеб. пособие. / К. В. Судаков. – Москва : Медицина, 1981. – 229 с. – ISBN [не указан].

33. Судаков К. В. Эмоциональный стресс в современной жизни : учеб. пособие / К. В. Судаков, Е. А. Юматов. – Москва : НПО "Союзмединформ", 1991. – 81 с. – ISBN [не указан].

34. Тышкова М. Исследование устойчивости личности детей и подростков в трудных ситуациях / М. Тышкова // Вопросы психологии. – 1987. – №1. – С. 27–34.

35. Филаретова Л. П. Стресс в физиологических исследованиях / Л. П. Филаретова // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2010. – № 9. – С. 924–935.

36. Худякова Е. П. Психофизиологические аспекты проблемы стресса / Е. П. Худякова, О. И. Карпова // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2015. – №6. – С. 68–75.

37. Шаранова Н. Э. Протеомное исследование гиппокампа крыс в условиях эмоционального стресса / Н. Э. Шаранова, С. С. Перцов, Н. В. Кирбаева [и др.] // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2013. – №11. – С. 532–535.
38. Щербатых Ю. В. Психология стресса и методы коррекции : учеб. пособие / Ю. В. Щербатых; Питер. – Санкт-Петербург : Изд-во Питер, 2006. – 256 с. : ил. – ISBN 5-469-01517-3.
39. Юматов Е. А. Психическая деятельность мозга и эмоциональный стресс / Е. А. Юматов // Вестник психофизиологии. – 2020. – №1. – С. 32–41.
40. Юматов Е. А. Эмоциональный стресс: теоретические и клинические аспекты / Е. А. Юматов // Психология / ред. К. В. Судакова, В. И. Петрова. – Волгоград, 1997. – 168 с.
41. Юстина Н. И. Психоэмоциональный стресс у студентов в процессе экзаменационной сессии как предмет исследования / Н. И. Юстина // Образование. Наука. Инновации. – 2015. – №5 (43). – С. 198–204.
42. Открытое поле : официальный сайт. – Санкт-Петербург, 2021. – URL: <https://farmbioline.ru/product/oborudovanie-dlya-povedencheskikh-issledovaniy/otkrytoe-pole/> (дата обращения 23. 10. 2020). – Текст : электронный.
43. Тест на темперамент А. Белова «Формула темперамента» : официальный сайт. – Психологический журнал, 2014–2021. – URL: <https://aqm.by/upload/iblock/aa6/96.pdf> (дата обращения 5. 03. 2021). – Текст : электронный.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Описание модели «Дефицита времени»

Экспериментальная установка для моделирования стресса «Дефицита времени» состоит из пластиковой емкости объемом 65 литров, (высота 55 см, диаметр 40 см) (1), широкого прозрачного гофрированного полиуретанового шланга диаметром 10 см (2), который располагают по спирали и крепят вокруг емкости. Нижнее отверстие шланга плотно закрывают пробкой (3). Внутри широкого шланга на всем протяжении располагают узкую полиуретановую трубку диаметром 1 см (4) для подачи воды. Мышей, по одной особи, помещают в нижнюю часть устройства – широкий гофрированный шланг, после чего его отверстие закрывают. Узкую трубку, которая находится внутри, подсоединяют к крану с холодной ( $t=4^{\circ}\text{C}$ ) водопроводной водой. После включения она быстро заполняет устройство снизу. Постоянство скорости подачи воды контролируют положением вентиля крана. Экспериментальное животное, стараясь избежать контакта с водой, вынуждено перемещаться вверх по ходу спирали. Состояние стресса формируется за счет того, что мышь должна быстро двигаться вверх и никак не может повлиять своими действиями на ситуацию, в которой оказалась. После того, как животное достигает верхнего отверстия шланга, его помещают в индивидуальную клетку. Затем деревянную пробку внизу широкого шланга открывают и выпускают всю воду. Вследствие этого по окончании тестирования каждого животного установка промывалась большим количеством воды. Это обеспечивало полное удаление продуктов жизнедеятельности мышей. Индивидуальное исследование животных исключало влияние на их физиологические реакции присутствия другой особи.

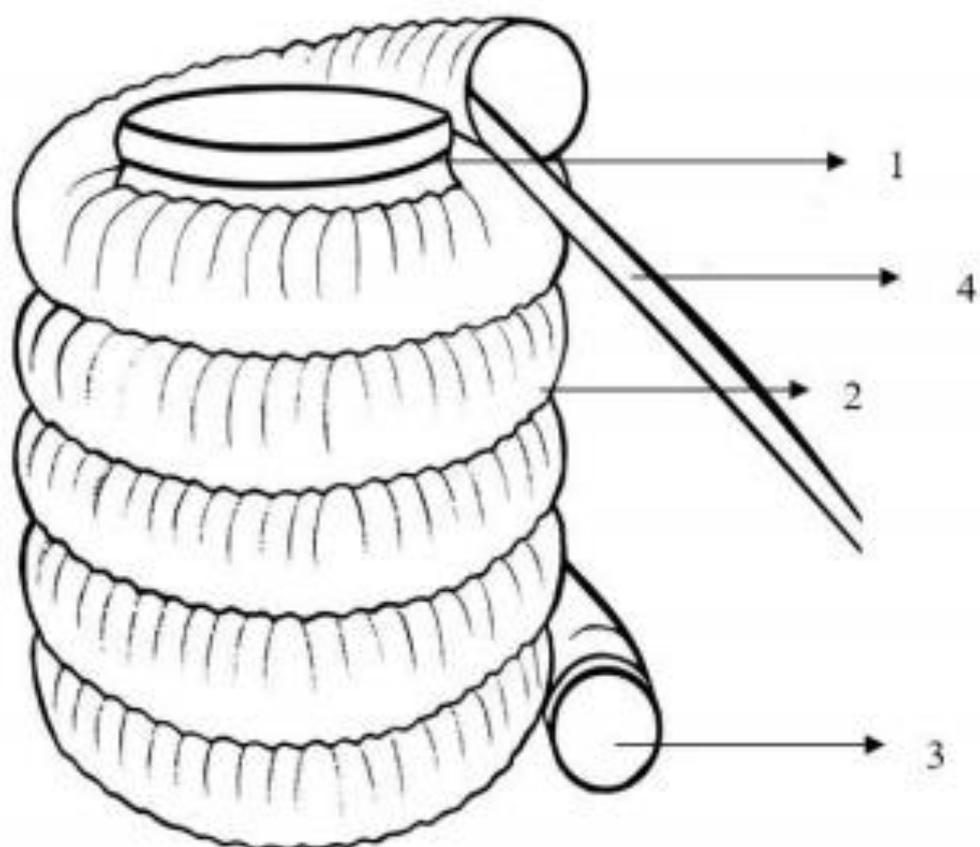


Рисунок 1 – Устройство для моделирования стресса «Дефицита времени» у экспериментального животного

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Установка «Открытое поле»

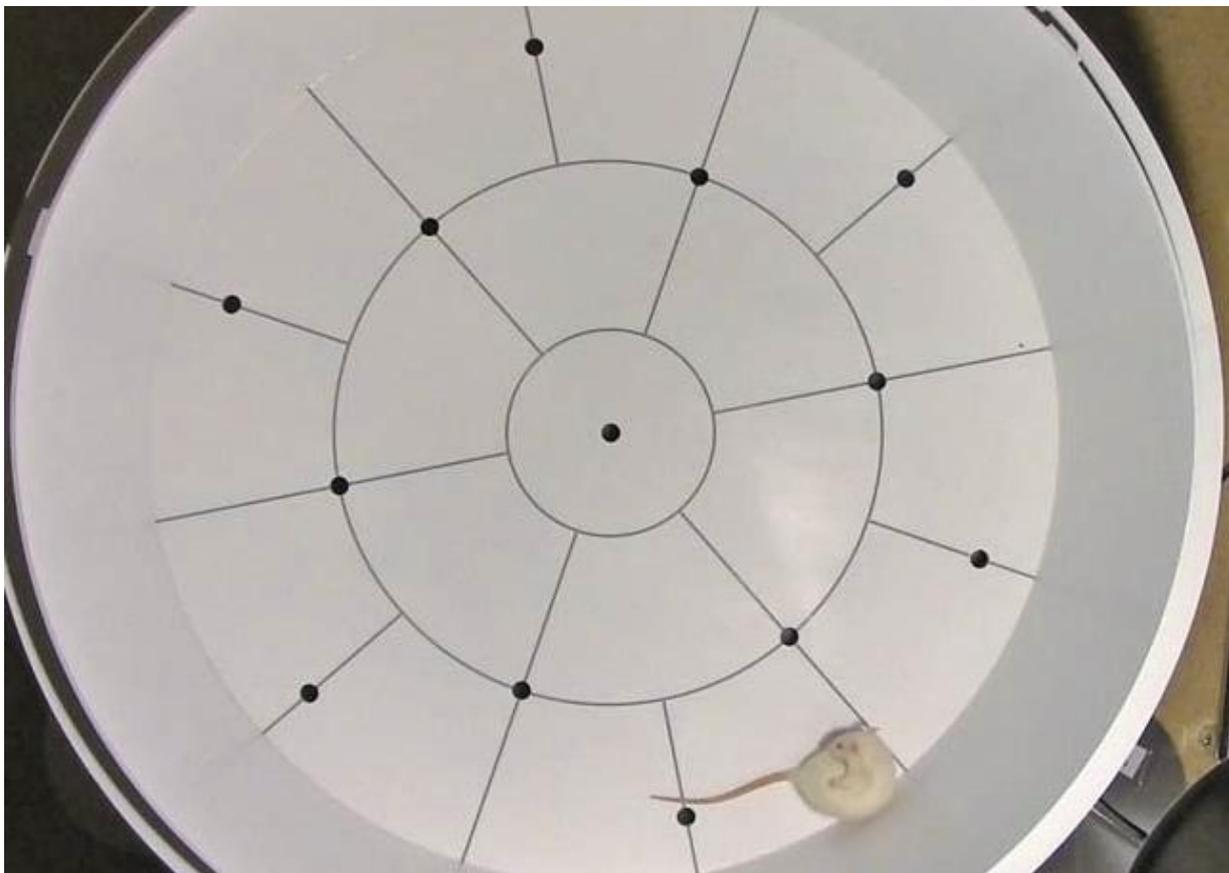


Рисунок 2 – Установка для реализации теста «Открытое поле»

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### Описание F-критерия Фишера

Расчет достоверности различий производится в следующей последовательности:

1. Определить  $F_{эмп}$  по формуле (1):

$$F_{эмп} = \frac{\sigma_{1,2}}{\sigma_{2,2}}, \quad (1)$$

Где  $\sigma_1$  и  $\sigma_2$  – дисперсии сравниваемых выборок. При этом условиями F-критерия Фишера предусматривается, что в числителе формулы находится большая дисперсия. В связи с тем, что принято брать отношение большей дисперсии к меньшей, то  $F_{эмп} \geq 1$ . При  $\sigma_{1,2} = \sigma_{2,2}$   $F_{эмп} \geq 1$ .

2. Рассчитать значения дисперсий  $\sigma^2$ , для чего значение стандартного отклонения  $\sigma$  в обеих выборках возводим в квадрат, предварительно определив  $\sigma$ , пользуясь следующей формулой (2):

$$\sigma = \pm \frac{Xi \max - Xi \min}{K} \quad (2)$$

3. По таблице 3 (См. Приложение) находим граничное (критическое) значение критерия  $F_{гр}$  для пятипроцентного уровня значимости ( $P = \leq 0,05$ ).

4. Сравниваем значения  $F_{эмп}$  и  $F_{гр}$  и формулируем выводы:

если окажется, что  $F_{эмп} \geq F_{гр}$ , то различие между выборками статистически достоверно,

если окажется, что  $F_{эмп} < F_{гр}$ , то различие между выборками статистически не достоверно.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Показатели поведенческих реакций лабораторных животных до и после  
воздействия эмоционального стресса

Таблица 1 – Поведенческие реакции лабораторных животных контрольной и экспериментальной групп (до и после воздействия эмоционального стресса соответственно) ( $M \pm m$ )

Показатель	Контрольная группа n = 10	Экспериментальная группа n = 10
Число актов дефекаций, раз	2,70 ± 0,45	1,40 ± 0,43
Число актов уринаций, раз	0,20 ± 0,13	0 ± 0
Количество заглядываний в норки, раз	21,50 ± 2,21	5,00 ± 1,28
Количество вертикальных стоек, раз	6,50 ± 2,32	1,20 ± 0,29
Время нахождения в центре поля, сек	6,60 ± 2,12	0,60 ± 0,31
Число пересеченных квадратов, раз	95,10 ± 9,54	15,60 ± 3,73
Длительный груминг, количество раз	2,30 ± 0,37	2,00 ± 0,39
Длительный груминг, сек	87,60 ± 14,33	69,20 ± 12,10
Время выхода из центра, сек	5,30 ± 0,67	10,50 ± 1,61

## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

### Тест на темперамент А. Белова

#### Формула темперамента

Инструкция.

Внимательно прочитайте список свойств, присущий тому или иному темпераменту, и ставить "+", если свойство вам присуще, и знак "-", если это свойство у вас не выражено.

Тестовый материал (вопросы).

1. Если вы:
  1. Спокойны и хладнокровны.
  2. Последовательны и обстоятельны в делах.
  3. Осторожны и рассудительны.
  4. Умеете ждать.
  5. Молчаливы и не любите зря болтать.
  6. Обладаете спокойной, равномерной речью, с остановками, без резко выраженных эмоций, жестикуляции и мимики.
  7. Сдержанны и терпеливы.
  8. Доводите начатое дело до конца.
  9. Не растрачиваете попусту сил.
  10. Строго придерживаетесь выработанного распорядка в жизни, системы в работе.
  11. Легко сдерживаете порывы.
  12. Маловосприимчивы к одобрению и порицанию.
  13. Незлобивы, проявляете снисходительное отношение к колкостям в свой адрес.
  14. Постоянны в своих интересах и отношениях.
  15. Медленно включаетесь в работу и переключаетесь с одного дела на другое.

16. Ровны в отношениях со всеми.
17. Любите аккуратность и порядок во всем.
18. С трудом приспосабливаетесь к новой обстановке.
19. Обладаете выдержкой.
20. Постепенно сходитесь с новыми людьми.

2. Если вы:

1. Стеснительны и застенчивы.
2. Теряетесь в новой обстановке.
3. Затрудняетесь установить контакт с новыми людьми.
4. Не верите в свои силы.
5. Легко переносите одиночество.
6. Чувствуете подавленность и растерянность при неудачах.
7. Склонны уходить в себя.
8. Быстро утомляетесь.
9. Обладаете тихой речью, иногда снижающейся до шепота.
10. Невольно приспосабливаетесь к характеру собеседника.
11. Впечатлительны до слезливости.
12. Чрезвычайно восприимчивы к одобрению и порицанию.
13. Предъявляете высокие требования к себе и окружающим.
14. Склонны к подозрительности, мнительности.
15. Болезненно чувствительны и легко ранимы.
16. Чрезвычайно обидчивы.
17. Скрытны и необщительны, не делитесь ни с кем своими мыслями.
18. Малоактивны и робки.
19. Безропотно покорны.
20. Стремитесь вызвать сочувствие и помощь у окружающих.

3. Если Вы:

1. Неусидчивы, суетливы.

2. Невыдержанны, вспыльчивы.
3. Нетерпеливы.
4. Резки и прямолинейны в отношениях с людьми.
5. Решительны и инициативны.
6. Упрямы.
7. Находчивы в споре.
8. Работаете рывками.
9. Склонны к риску.
10. Незлопамятны и необидчивы.
11. Обладаете быстрой, страстной, со сбивчивыми интонациями речью.
12. Неуравновешенны и склонны к горячности.
13. Нетерпимы к недостаткам.
14. Агрессивный забияка.
15. Обладаете выразительной мимикой.
16. Способны быстро действовать и решать.
17. Неустанно стремитесь к новому.
18. Обладаете резкими, порывистыми движениями.
19. Настойчивы в достижении поставленной цели.
20. Склонны к резким сменам настроения.

4. Если вы:

1. Веселы и жизнерадостны.
2. Энергичны и деловиты.
3. Часто не доводите начатое дело до конца.
4. Склонны переоценивать себя.
5. Способны быстро схватывать новое.
6. Неустойчивы в интересах и склонностях.
7. Легко переживаете неудачи и неприятности.
8. Легко приспосабливаетесь к различным обстоятельствам.
9. С увлечением беретесь за любое новое дело.

10. Быстро остываете, если дело перестает вас интересовать.
11. Быстро включаетесь в новую работу и быстро переключаетесь с одной работы на другую.
12. Тяготитесь однообразием, будничной, кропотливой работой.
13. Общительны и отзывчивы, не чувствуете скованности с новыми людьми.
14. Выносливы и работоспособны.
15. Обладаете быстрой, громкой, отчетливой речью, сопровождающейся живыми жестами, выразительной мимикой.
16. Сохраняете самообладание в неожиданной, сложной обстановке.
17. Обладаете всегда бодрым настроением.
18. Быстро засыпаете и пробуждаетесь.
19. Часто не собраны, проявляете поспешность в решениях.
20. Склонны иногда скользить по поверхности, отвлекаться.

Ключ к тесту на темперамент.

Подсчитайте количество "+" по каждому темпераменту отдельно.

- 1 блок - флегматик
- 2 блок - меланхолик
- 3 блок - холерик
- 4 блок - сангвиник

Затем подсчитайте процент положительных ответов по каждому типу темперамента (количество "+" по одному типу темперамента разделить на количество "+" по всем четырем типам темперамента и умножить на 100%).

В окончательном виде ваша формула темперамента примет примерно такой вид:  $T = 36\%X + 35\%C + 15\%Ф + 14\%M$ , что означает, что ваш темперамент на 36% холерический, на 35% сангвинический, на 15% флегматический и на 14% меланхолический.

Интерпретация к полученным значениям.

Флегматик

Новые формы поведения вырабатываются медленно, но являются стойкими. Обладает медлительностью и спокойствием в действиях, мимике и речи, ровностью, постоянством, глубиной чувств и настроений. Настойчивый и упорный, он редко выходит из себя, не склонен к аффектам, рассчитав свои силы, доводит дело до конца, ровен в отношениях, в меру общителен, не любит попусту болтать. Экономит силы, попусту их не тратит. В зависимости от условий в одних случаях флегматик может характеризоваться "положительными" чертами - выдержкой, глубиной мыслей, постоянством, основательностью, в других – ленью и склонностью к выполнению одних лишь привычных действий.

#### Меланхолик

Обладает высокой чувствительностью: присутствует глубина чувств при слабом их выражении. Ему свойственна сдержанность и приглушенность речи и движений, скромность, осторожность. В нормальных условиях меланхолик - человек глубокий, содержательный, ответственный, успешно справляться с жизненными задачами. При неблагоприятных условиях может превратиться в замкнутого, тревожного, ранимого человека, склонного к тяжелым внутренним переживаниям таких жизненных обстоятельств, которые этого не заслуживают.

#### Холерик

Отличается повышенной возбудимостью, действия прерывисты. Ему свойственны резкость и стремительность движений, сила, импульсивность, яркая выраженность эмоциональных переживаний. Вследствие неуравновешенности, увлекшись делом, склонен действовать изо всех сил, истощаться больше, чем следует. Имея общественные интересы, темперамент проявляет в инициативности, энергичности, принципиальности. При отсутствии духовной жизни холерический темперамент часто проявляется в раздражительности, вспыльчивости при эмоциональных обстоятельствах.

#### Сангвиник

Быстро приспосабливается к новым условиям, быстро сходится с людьми, общителен. Чувства легко возникают и сменяются, эмоциональные переживания, как правило неглубоки. Мимика богатая, подвижная, выразительная. Несколько непоседлив, нуждается в новых впечатлениях, недостаточно регулирует свои импульсы, не умеет строго придерживаться выработанного распорядка жизни, системы в работе. В связи с этим не может успешно выполнять дело, требующее равной затраты сил, длительного и методичного напряжения, усидчивости, устойчивости внимания, терпения. При отсутствии серьезных целей, глубоких мыслей, творческой деятельности вырабатывается поверхностность и непостоянство.