

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

На правах рукописи

Лисова Надежда Александровна

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ И
САМОРЕГУЛЯЦИИ У ДЕВУШЕК-СТУДЕНТОК С РАЗНЫМ ТИПОМ
ТЕМПЕРАМЕНТА И УРОВНЕМ АКТИВАЦИИ КОРЫ ГОЛОВНОГО
МОЗГА**

Специальность 03.03.01 – физиология
(биологические науки)

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор С.Н. Шилов

Красноярск – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1. Темперамент и его роль в адаптации к средовым факторам.....	11
1.2. Физиологические механизмы адаптации и их взаимосвязь с активационными процессами в нервной системе.....	19
1.3. Произвольная саморегуляция и психофизиологические предикторы её эффективности.....	25
ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	34
2.1. Объект исследования	34
2.2. Организация исследования	35
2.3. Методы исследования.....	36
2.3.1. Выявление типологических черт темперамента... ..	36
2.3.2. Исследование активационных процессов и адаптационных реакций центральной нервной системы по показателю омега-потенциала.....	39
2.3.3. Исследование энергообеспечения адаптационных реакций при физической и умственной нагрузке	43
2.3.4. Методика проведения стресс-тестирования и оценки навыков саморегуляции с использованием игрового биоуправления.....	46
2.3.5. Комплексная оценка активности регуляторных систем (ПАРС)	48
2.3.6. Оценка уровня функционирования центральной нервной системы с помощью зрительно-моторной реакции	50
2.3.7. Статистическая обработка результатов.....	51
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	52
3.1. Особенности активационных влияний на кору головного мозга девушек-студенток с разным ВП-типом темперамента.....	52

3.2. Особенности энергообеспечения адаптационных реакций у девушек-студенток с разным ВП-типом темперамента при когнитивной и физической нагрузке	58
3.3. Особенности активации ЦНС и вегетативного обеспечения у девушек-студенток с разным ВП-типом темперамента в условиях психоэмоциональной стресс-нагрузки.....	62
3.4. Успешность произвольной саморегуляции функционального состояния у девушек-студенток с разными ВП-типами темперамента и уровнями активации коры головного мозга	72
3.5. Влияние экзаменационных испытаний и тренинга игрового биоуправления на уровень активации ЦНС, сенсомоторное реагирование и вегетативное обеспечение сердечной деятельности студенток.....	80
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	88
ВЫВОДЫ	99
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	101
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	103
ПРИЛОЖЕНИЯ	139

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- Ад – адекватный тип темперамента
- ВП-тип – тип темперамента по выраженности поведения
- ВНД – высшая нервная деятельность
- ВНС – вегетативная нервная система
- ВСР – вариабельность сердечного ритма
- ГМ – головной мозг
- ИБ – игровое биоуправление
- ИВПП – индекс выраженности поведенческих проявлений
- Ин – интенсивный тип темперамента
- ИН – индекс напряжения
- МПА – межполушарная асимметрия
- ОП – омега-потенциал
- ПАРС – показатель активности регуляторных систем
- ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция
- СЗМР – сложная зрительно-моторная реакция
- СМФП – сверхмедленные физиологические процессы
- Сп – спокойный тип темперамента
- УА – уровень активации
- ФС – функциональное состояние
- ЧСС – частота сердечных сокращений
- ЦНС – центральная нервная система
- DOTS – Revised Dimensions Of Temperament Survey

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Адаптационные возможности являются важнейшим фактором соматического и психического здоровья, благополучия человека, в том числе как субъекта учебно-профессиональных отношений (Щебланов В. Ю., 2010; Блинова Н.Г., 2014; Калюжный Е.А., 2020; Richardson M, 2012; Zimmerman B.J., Kitsantas A., 2014).

В то же время, известно, что студенты представляют собой одну из групп, наиболее подверженных риску развития дезадаптивных расстройств при воздействии физических, эмоциональных и интеллектуальных перегрузок, не обладая, зачастую, способностью управлять своим функциональным состоянием и экономно расходовать ресурсы организма (Котова С.А., 2011; Ковалева О.Л. и соавт., 2013; Литвинова Н.А., 2016; Будук-оол Л.К., 2018).

При этом предполагается, что степень устойчивости организма к неблагоприятным влияниям среды во многом зависит от индивидуальных свойств и адекватности функциональных перестроек в нервной системе, обусловленных активирующими влияниями модулирующих структур головного мозга (Грибанов А.В. и соавт., 2018; Гусякова А.В. и соавт., 2019; Murik S.E., 2018).

В связи с этим, одно из актуальных направлений физиологических исследований касается поиска взаимосвязей типологических особенностей темперамента и активационных процессов в нервной системе с уровнем стрессоустойчивости, саморегуляции и адаптационных резервов (Будникова И.В. и соавт., 2012; Gupta R., 2017).

Степень разработанности темы. Ряд исследований указывает на значительную роль типологических особенностей темперамента и его поведенческих проявлений в адаптации организма к окружающей социальной среде и, как следствие, на общий уровень здоровья (Верозуб А.С., 2012; Бардецкая Я.В., 2014; Shiner R.L., 2015). Существуют отдельные работы, посвященные изучению характеристик темперамента у лиц с различными соматическими заболеваниями, отмечающие некоторые изменения черт и

структуры темперамента у больных различной нозологии (Петросян Е.Ю. и соавт., 1995; Сидорова К.А. и соавт., 2012; Hintsа T. et. al., 2016).

Ряд исследований посвящен рассмотрению влияний свойств высшей нервной деятельности и темперамента на эффективность учебной, трудовой, спортивной, творческой и других видов деятельности (Байгужин П.А., 2015; Новицкий Ю.В., Дьякова О.В., 2017; Русанова Е.Е., 2017; Bardetskaya Y.V., Potylitsyna V.Yu., 2015).

Имеются данные о роли темперамента в способностях индивида управлять своим поведением, функциональным и психоэмоциональным состоянием (Denissen J.J. et. al., 2013; Pintzinger N.M. et. al., 2017). По мнению М.К. Rothbart и коллег, темперамент обуславливает индивидуальные различия в саморегуляции, имеющие конституциональную основу. Однако публикации, раскрывающие сущность этих различий на физиологическом уровне практически отсутствуют.

Описаны функциональные перестройки в нервной системе при различных патологических состояниях (Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997; Илюхина В.А., 2013; Флейшман А.Н., 2010). При этом работы по изучению индивидуально-типологических особенностей нейровегетативного и энергетического обеспечения адаптивных процессов малочисленны и, порой, противоречивы (Пильская С.А., 2002; Солдатова О.Г., 2008).

Исследования, посвященные взаимосвязи типологических особенностей темперамента и уровней активации головного мозга с эффективностью саморегуляции и адаптационных реакций в стрессирующих условиях ранее не проводились. Актуальность и недостаточная разработанность данных вопросов послужили предпосылкой для проведения исследования.

Цель работы: изучение особенностей адаптационных реакций и саморегуляции в условиях психоэмоциональной, когнитивной и физической нагрузки у девушек-студенток с разным типом темперамента и уровнем активации лобной коры головного мозга.

Для достижения цели исследования были поставлены следующие **задачи:**

1. Определить уровни активации коры головного мозга по показателю омега-потенциала у девушек 18-21 года с разным типом темперамента по выраженности поведенческих проявлений.

2. Установить особенности энергообеспечения адаптационно-приспособительных реакций у девушек с разным типом темперамента.

3. Оценить эффективность саморегуляции в ходе сеанса биоуправления у испытуемых с разным типом темперамента и уровнем активации лобной коры головного мозга.

4. Изучить влияние экзаменационного стресса и прохождения курса из 10 сеансов биоуправления на уровни активации лобной коры головного мозга, сенсомоторное реагирование и параметры функционирования сердечно-сосудистой системы девушек-студенток.

Научная новизна

Впервые доказано, что у девушек в возрасте 18-21 года преобладает определенный уровень активации коры головного мозга в зависимости от типа темперамента. Среди лиц с оптимальным уровнем активации достоверно чаще встречается «адекватный» тип темперамент. Сниженный уровень активации наиболее характерен для «спокойного» типа темперамента. Высокий и асимметричный уровень активации - для «интенсивного» типа.

Впервые установлено влияние типологических свойств темперамента на энергообеспечение и динамику протекания адаптационных реакций организма девушек 18-21 года.

Впервые определены различия в уровне эффективности физиологической саморегуляции в условиях психоэмоциональной нагрузки у лиц с разным типом темперамента и уровнем активации коры головного мозга. Показано, что среднеактивные субъекты и лица с нормальным уровнем активности корковых центров головного мозга наиболее устойчивы к ситуации неопределенности, успешнее справляются с произвольной регуляцией функционального состояния.

Впервые показано влияние экзаменационной ситуации и курсового применения биоуправления по контролю частоты сердечных сокращений на активационные процессы головного мозга.

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученные результаты раскрывают ряд важных физиологических закономерностей, характеризующих индивидуально-типологические особенности нервной системы в формировании адаптационного ответа на воздействие стрессоров.

Полученные новые данные о влиянии психоэмоциональной и информационной нагрузки, курсового применения биоуправления на адаптивные возможности организма дополняют теоретические представления о физиологических механизмах саморегуляции, стрессоустойчивости и адаптации, что может быть использовано при разработке мероприятий, направленных на оптимизацию функционального состояния организма в различных видах деятельности.

Результаты исследования внедрены в учебный процесс Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, Сибирского государственного университета науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнева, в научную деятельность ФГБНУ ФИЦ КНЦ СО РАН НИИ медицинских проблем Севера, в работу малого инновационного предприятия КГПУ им. В.П. Астафьева «Клиника современных коррекционных и развивающих технологий».

Работа получила финансовую поддержку грантов Красноярского краевого фонда науки (проект № 2019050604906, № 2018050703907 и № 2019050604911).

Методология и методы исследования. Методологической основой исследования послужили положения теории функциональных систем П.К. Анохина, теории развития адаптационных реакций Г. Селье, Р.М. Баевского, Л.Х. Гаркави, современные подходы к концепции саморегуляции функциональных состояний (А.К. Осницкий, Д.А. Леонтьев, М.Б. Штарк), концепции темперамента и его роли в адаптационных процессах (И.П. Павлов, С. Чесс, А. Томас, Ю.И.

Савченков). В работе использовался комплекс физиологических методов: динамическая омегаметрия головного мозга, вариационная кардиоинтервалометрия, измерение зрительно-моторной реакции, оценка энергоизмененных состояний по А.Н. Флейшману, игровое биоуправление, определение типов темперамента по тесту DOTS.

Положения, выносимые на защиту:

1. Девушки в возрасте 18-21 год с разным типом темперамента имеют отличия в уровне адаптационных возможностей организма. Лица с умеренной выраженностью поведенческих проявлений темперамента характеризуются нормальным уровнем активации лобной коры головного мозга и адекватной реакцией на нагрузку. Для лиц с высокой и низкой интенсивностью поведенческих проявлений характерен неоптимальный уровень активации и энергодефицитный тип реакции на нагрузку.

2. Эффективность саморегуляции в условиях биоуправления зависит от типологических особенностей темперамента и уровня активации лобной коры головного мозга.

3. Экзаменационный стресс и курс из 10 сеансов биоуправления оказывают влияние на уровни активации лобной коры головного мозга, качество сенсомоторных реакций и функционирование сердечно-сосудистой системы девушек-студенток.

Степень достоверности и апробация материалов исследования обеспечена достаточным объемом экспериментальной выборки, валидностью современных физиологических методик, корректным формированием исследуемых групп и использованием методов статистического анализа.

Основные результаты исследования представлены на конференциях: III Международном научно-образовательном форуме «Человек, семья и общество: история и перспективы развития» (Красноярск, 2017); International Conference on Chemical, Biological and Health Sciences: Conference Proceedings (Pisa, Italy, 2017 г.); XXIII Съезде Физиологического общества им. И.П. Павлова (Воронеж, 2017); VII Международной научно-практической конференции «Адаптация

биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды» (Челябинск, 2018), «Нейронаука для медицины и психологии»: XV Международный междисциплинарный конгресс (Судак, Крым, 2019), VI Съезд физиологов с международным участием (Дагомыс, Сочи, 2019).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 19 научных работ, из них 6 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 2 статьи в изданиях, индексируемых Scopus. По результатам исследования подана заявка на патент.

Личный вклад автора. Планирование исследования, анализ литературных источников, сбор данных, экспериментальное исследование, статистическая обработка и анализ результатов, формулировка выводов произведены лично автором.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка литературы, приложений. Работа изложена на 145 страницах печатного текста, содержит 19 таблиц, 25 рисунков, 3 приложения. Список литературы включает 352 источника, в том числе 98 зарубежных.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Темперамент и его роль в адаптации к средовым факторам

Несмотря на длительную историю изучения индивидуально-типологических различий в рамках ряда научных дисциплин, все еще не существует общепринятой трактовки понятия «темперамент» (Кривцова М.А., Авраменко А.В., Клименко А.А., 2015; Rothbart M.K., 2007; Zentner M., 2008; Zentner M., Shiner R. L., 2015; Cloninger C.R., Zvir I., 2018).

Начиная с работ Гиппократов, темперамент интересовал ученых на протяжении столетий, но значительный прорыв в этой области был сделан лишь в XX веке, когда появились различные подходы к пониманию темперамента, разрабатываемые такими учеными как: В.Н. Мясищев (1957), В.С. Мерлин (1964, 1973), Б.М. Теплов (1962), П.К. Анохин (1968), В.Д. Небылицин (1976), В.М. Русалов (1979, 1986, 1993), Э. Кречмер (1924, 1927), W.H. Sheldon, S.S. Stevens, W.V. Tucker (1940, 1942) и другими. Нейрофизиологическое обоснование проблемы было впервые получено в работах И.П. Павлова (1923, 1935). Широкое применение понятия «темперамент» было найдено в психологии, педагогике и медицине.

Одним из наиболее распространённых определений темперамента является понимание его как системы взаимосвязанных устойчивых индивидуальных особенностей личности, определяющих различные стороны динамики поведения и психической деятельности человека (Небылицын В.Д., 2000).

Считается, что темперамент в большей степени связан с биологическими и физиологическими факторами, чем с социокультурными влияниями и мало меняется в процессе роста и развития индивида Корниенко (Д.С., 2009; Белоус В. В., Боязитова И.В., 2015).

Характерные проявления свойств личности определяются нейродинамическими особенностями нервной системы, являясь продуктом взаимодействия генетически опосредованных свойств мозговых структур и окружающей среды, хотя и не жестко детерминируются ими (Мельников В.М.,

Юров И.А., 2014; Kagan J., 2008; Bush N.R. et al., 2017).

Темперамент является биологически обоснованным, эмоциональным ядром индивидуальности (Солдатова О.Г., 2008; Chess S., 2013). От свойств темперамента зависит динамика всех условно-рефлекторных реакций и поведения индивида. Поэтому и свойства темперамента, обусловленные общим типом нервной системы, играют такую же регулирующую роль в психической деятельности.

В соответствии с современными представлениями, свойства темперамента зависят от функциональных особенностей коры и подкорковых образований головного мозга, определяющих уровень бодрствования, реактивности, протекания когнитивных и эмоциональных процессов (Солдатова О.Г. и соавт., 2007; Бедерева Н.С., Шилов С.Н., 2017; Ahmed S.P., Bittencourt-Hewitt A., Sebastian C.L., 2015). На это указывает существование значительного различия в скорости психомоторных реакций у лиц с различными уровнями активации нервной системы. Нахождение показателей активации в диапазоне оптимальных значений сопровождается улучшением соответствующих психофизиологических характеристик (Муфтахина Р.М., 2011).

В основе индивидуальных поведенческих проявлений темперамента, таких как общий уровень моторной активности, эмоциональность, скорость психомоторных реакций и других лежит сложная система баланса активирующих и ингибирующих влияний различных структур центральной нервной системы (Takeuchi H. et al., 2015).

Предполагается, что именно взаимомодулирующими влияниями коры и подкорковых структур (базальные ганглии, таламус, ретикулярная формация) головного мозга, участвующих в формировании функционального состояния и уровня активного бодрствования, могут быть обусловлены типологические особенности высшей нервной деятельности (Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., 2003; Безруких М.М. и соавт., 2009; Алимбаева М.А., Шилова О.Ю., 2015; Murik S., 2012). Имеются отдельные исследования, рассматривающие различия в активности модулирующих систем и отделов головного мозга, которые

предположительно могут обуславливать различия в чертах индивидуальности (Хабарова И.В., 2013; Депутат И.С. и соавт., 2015).

Активация в данном случае отражает физиологическое состояние, степень энергетической напряженности различных систем организма и количество доступных для использования ресурсов (Чернышев Б.В. и соавт, 2005; Matthews D., Davies D.R., Holley P.J., 1990).

Темперамент, как целостное системное образование, представляется в качестве регулирующего компонента психофизиологического уровня, который распределяет функциональные ресурсы и таким образом определяет «динамико-энергетические» и эмоциональные компоненты деятельности субъекта (Русалов В.М., 1985).

Считается, что темперамент позволяет индивиду более экономично расходовать заложенные генетически энергетические ресурсы, тем самым являясь залогом успешной адаптации к условиям среды (Савченков Ю.И., Шилов С.Н., 2013; Gupta R., 2017).

Тесная связь темперамента с основными биологическими процессами, особенностями физиологии нервной системы, состоянием физического здоровья человека стала причиной поисков более глубокой связи между телесными и психическими функциями. Это указывает на важность исследований физиологических основ психосоматических соотношений, а значит и механизмов, обуславливающих особенности адаптационных реакций организма здоровых людей с различными типологическими свойствами личности (Маркина Л.Д. и соавт., 2008).

Одно из самых актуальных направлений современных физиологических исследований касается поиска взаимосвязей темперамента и индивидуального здоровья, стрессоустойчивости и адаптации (Петросян Е.Ю., Савченков Ю.И., Макаров В.В., 1995; Солдатова О.Г., Шилов С.Н., Потылицина В.Ю., 2008; Верозуб А.С., 2012; Будникова И.В., Жарков А.Н., Макаркина Е.В., 2012; Бардецкая Я.В., 2014).

Несмотря на то, что необходимость учета типа темперамента при диагностике и лечении различных заболеваний подчеркивалась еще Гиппократом и Галеном, научных сведений об особенностях возникновения или протекания конкретных заболеваний у лиц с различным темпераментом к настоящему времени накоплено крайне мало.

Имеются довольно разрозненные данные о взаимосвязи выраженности черт темперамента и физиологической адаптации, которая у лиц в зависимости от возраста, пола и уровня здоровья протекает с различной динамикой и включает различные механизмы (Сидорова К.А., Сидорова Т.А., Драгич О.А., 2012; Степанчикова О.Л., Хицова Л. Н., 2006 и др.).

В соответствии с исследованиями В.Ю. Рыбникова и соавторов (2017), особенности темперамента, такие как гибкость, эргичность, пластичность, психомоторная скорость и индекс общей активности выступают предикторами психологической адаптированности. Это позволяет предположить важную роль темпераментальных свойств личности в ее адаптации к среде.

Существуют отдельные работы, посвященные изучению особенностей характеристик темперамента у лиц с различными соматическими заболеваниями (Петросян Е.Ю., Савченков Ю.И., 2005, Hintsu T. et al., 2016) показали, что хронические заболевания различной этиологии накладывают своеобразный отпечаток на характеристики темперамента, зависящие от степени тяжести заболевания и характера изменения социально-трудового взаимодействия больного.

В работе И.В. Будниковой и соавт. (2012) тип темперамента связывается с уровнем эндогенной интоксикации у пациенток в предоперационном периоде и студенток при экзаменационном стрессе. Для каждого типа темперамента характерна различная степень эндотоксикоза и более высокая активации регуляторных процессов в ожидании операции или экзамена. Обнаружены типы темперамента, устойчивые к развитию предоперационного и предэкзаменационного стресса.

В процессе приспособления к неблагоприятным воздействиям окружающей

среды, ведущую роль играет интеграция ЦНС с эндокринным механизмом адаптации, в результате чего, происходит включение отдельных вегетативных функциональных систем в сложный комплекс ответных реакций организма (Судаков К.В., 2002).

Имеются сведения о взаимосвязи темперамента детей 8-10 лет с интенсивностью нейрометаболизма, а также уровнями активации лобной коры головного мозга, которые, в свою очередь, могут являться индикаторами адаптивных возможностей нервной системы (Хабарова И.В., Бедерева Н.С., Шилов С.Н., 2017; Бедерева Н.С., 2017). Однако подобные исследования в других возрастных группах нами не встречались.

Несмотря на относительную устойчивость темперамента в целом, некоторые его свойства могут усиливаться или ослабляться, обеспечивая лучшую адаптацию. Показано, что при напряжении механизмов адаптации и неудовлетворительной адаптации свойства темперамента у некоторых индивидов могут переходить из экстраверсии в интроверсию, снижаться ригидность и темп реакций (Москаленко О.Л., Пуликов А.С., 2015).

Выявлены особенности развития стресса в зависимости от характеристик высшей нервной деятельности у людей и животных (Белогурова Е.А., Сибилев О.П., 2012). Показано, что ряд параметров гемодинамики и биохимических показателей крови и слюны (концентрации гормонов дофамина, серотонина, кортизола, адреналина и ацетилхолина) зависят от степени внушаемости и лабильности процессов возбуждения и торможения в нервной системе. Равновесие и лабильность основных нервных процессов во время эмоционального стресса характеризуются смещением баланса в сторону возбуждения, происходит активация центральной гемодинамики.

J. Strelau (1999) отмечает, что темперамент играет определенную роль в реакциях на стрессоры: он опосредует восприятие ситуации как опасной и влекущей последствия для индивида, влияет на способы преодоления стресса. Одна и та же ситуация некоторыми индивидами может расцениваться как опасная, а другими – как привлекательная, в зависимости от баланса систем

активации и торможения поведения (Hintsat T. et al., 2016).

Несмотря на то, что механизмы адаптационных реакций неспецифичны и стереотипны, итог адаптации для разных людей может значительно отличаться, поскольку характер реакции на одно и то же воздействие определяется индивидуальными особенностями нервной системы, функционального и психоэмоционального состояния каждого отдельно взятого человека, его адаптационными возможностями и ресурсами.

Установлено, что такие особенности темперамента, как высокая активность, пластичность и низкая эмоциональность выступают индивидуальными предикторами психологической резистентности и эффективной адаптации, в то время как лица с низким уровнем адаптированности характеризуются высокой тревожностью, эмоциональностью и низкой пластичностью поведения (Кудинов С.И., Кудинов С.С., Михеева А.В., 2017).

Анализ литературы, посвященной проблеме темперамента, выявил преобладание прикладных исследований особенностей темперамента у различных популяционных групп населения, различающихся по половозрастным и этническим признакам (Слободская Е.Р., 2004; Хомякова К.А., Хоч Н.С., 2005; Петросян Е.Ю., 2005, 2009).

Активно исследуются взаимосвязи типа и структуры темперамента с такими личностными особенностями, как тревожность (Болучевская В.В., Рыбалкина С.А., 2016; Азарных Т.Д., 2017; Richardson M., 2012), агрессивность (Агаркова Е.В. и соавт., 2014), уровень алекситимии (Плотников Д.В., Северьянова Л.А., Плотников В.В., 2016), интеллектуальная работоспособность (Новицкий Ю.В., Дьякова О.В., 2017).

Все большее количество исследований посвящено становлению темперамента в онтогенезе и вопросам его изменчивости (Потылицина В.Ю., 2008; Савченков Ю.И., Шилов С.Н., 2013; Rothbart M.K., 2007), а также генетическим механизмам наследования его свойств (Корниенко Д.С., 2009; Rlemann R., Angleitner A., Holmboe K. et al., 2011; Saudino K.J., Micalizzi L., 2015). Обнаружено, что наследуемость темперамента может быть почти полностью

объяснена большим количеством генетических вариантов, которые уникальны для профилей с несколькими признаками, а не для отдельных признаков (Cloninger C.R., Zvir I., 2018).

Имеются данные о значительной роли темперамента в способностях индивида управлять своим поведением, функциональным и психоэмоциональным состоянием (Denissen J.J. et. al., 2013; Pintzinger N.M. et. al., 2017). По мнению М.К. Rothbart и коллег (2007), темперамент обуславливает индивидуальные различия в реактивности и саморегуляции, имеющие конституциональную основу. Темперамент является промежуточным звеном целостной системы регуляции, которым опосредуются процессы психической саморегуляции (Усенко А.Б., Кузьмина К.А., 2011).

Ряд исследований предполагает наличие взаимосвязи между темпераментом, саморегуляцией и социальными факторами, такими как воспитание и образовательная среда (Garro A. 2016). М.С. Егоровой и соавторами (2013) анализируется роль генетического полиморфизма в вариативности показателей саморегуляции и психологической адаптации-дезадаптации.

Отдельные исследования, посвященные нахождению индивидуальных психологических и физиологических особенностей, способствующих успешному решению задач саморегуляции физиологических функций с помощью биологической обратной связи (Долецкий А.Н., 2005; Мажирова К.Г., 2008; Редько Н.Г., 2010).

Обнаружены взаимосвязи показателей вариабельности сердечного ритма и электроэнцефалограммы во время прохождения сеансов биоуправления и темперамента у школьников разного возраста и академической успешности (Гилева О.Б., 2012; Поскотинова Л.В., Демин Д.Б., Кривоногова Е.В., 2012).

В последние годы появились работы, рассматривающие косвенное влияние типологических особенностей личности на учебную, трудовую, спортивную, творческую и другие виды деятельности (Фомина Н.А., Миревич М.А., 2010; Шалова С.Ю., 2012; Русанова Е.Е., 2017; Zimmerman V.J., Kitsantas A., 2014; Bardetskaia Y.V., Potylitsyna V.Yu., 2015). Хотя стоит отметить неоднозначность и

в некоторых случаях противоречивость приводимых авторами данных, что, отчасти, может быть связано с использованием различных концепций темперамента.

Факторы образовательной среды, взаимодействуя с индивидуальными генетически заложенными особенностями обучающихся, приводят к значительным индивидуальным различиям в способности к обучению и успешности освоения определенных областей знаний (Малых С.Б., Егорова М.С., Мешкова Т.А., 2008; Haworth C. et. al, 2009).

В процессе учебной деятельности от особенностей темперамента зависят динамические характеристики психических процессов: скорость воспоминания и прочность запоминания, беглость мыслительных операций, устойчивость и переключаемость внимания, работоспособность и т.д. (Фомина Н.А., Миревич М.А., 2010). К тому же неодинакова реактивность организма учащихся при физических нагрузках и тренировках.

Необходимость учета устойчивых нейрофизиологических особенностей учащихся в учебном процессе уже не подвергается сомнению. Предполагается, что темперамент может являться для педагога важным и информативным показателем, поскольку дает представление об эмоциональной сфере учащегося, скорости его утомления, темпе работы, интеллектуальной лабильности и других, важных в учебном процессе показателях. Учет особенностей типа темперамента является основой повышения эффективности процесса обучения (Сысоева Е.А., 2009; Камынина А.С. и соавт., 2015).

Таким образом, темперамент и его черты отражаются на всех сферах жизнедеятельности человека, в том числе учебной и профессиональной, следовательно, успешность и «цена» физиологической адаптации, степень владения регуляторными навыками может также зависеть от индивидуальных особенностей темперамента. Однако анализ литературы по данной проблеме показал, что к настоящему времени не до конца ясна роль темперамента и механизмы его участия в физиологической реактивности при стресс-воздействиях различной природы.

1.2. Физиологические механизмы адаптации и их взаимосвязь с активационными процессами в нервной системе

Адаптация - это сложная биологическая функция, обеспечивающая организму приспособление не только к текущим, но и меняющимся условиям среды в процессе развития. Следствием этого является сохранение гомеостаза, который стремится вернуть системные сбои в организме на заданный уровень (Аршавский И.А., 1982; Воронцова А.В., 2012; Попцов А.Н., Суровикина С.А., 2012; Егорова М.С. и соавт., 2013; Александрович П.И., 2015).

В настоящее время, в соответствии с системным подходом, адаптация изучается с позиций физиологического, психологического, и поведенческого уровней, рассматривается как процесс и результат приспособления к этим воздействиям (Меерсон Ф.З., 1981; Баевский Р.М., 2000; Агаджанян Н.А., 2006; Глебов В.В., Аникина Е.В., Рязанцева М.А., 2010).

Многолетние исследования (Селье Г., 1960, 1979; Орбели Л.А., 1962; Ширский С.В., 1967; Меерсон Ф.З., 1973, 1976; Аршавский И.А., 1976; Гаркави Л.Х. с соавт., 1990, 2006 и др.) на десятках тысяч здоровых и больных людей и животных, легли в основу разработки методических подходов к определению адаптационных реакций организма.

Все адаптационные процессы протекают с перестройкой регуляторных механизмов и расходом физиологических резервов организма. Следовательно, адаптацию следует рассматривать как комплекс физиологических реакций организма на воздействие различных сильных раздражителей в течение длительного времени. Любые физические, психические или эмоциональные нагрузки выполняют роль катализатора, возбуждающего приспособительные изменения в организме (Фудин Н.А. и соавт., 2015).

Интенсивность адаптационных перестроек детерминирована количественно-силовыми характеристиками раздражителя, воспринимаемыми как мера их биологической активности (Гаркави Л.Х. с соавт., 2006; Морозов В.Н., Хадарцев А.А., 2010; Лопатина А.Б., 2013).

Однако даже одинаковые по интенсивности и длительности воздействия могут быть стресс-фактором для одного индивида и не обладать этими свойствами для другого, что указывает на наличие индивидуальных особенностей адаптационных реакций. Столь же неоднозначны могут быть эффекты сходного по интенсивности и длительности воздействия и у одного человека при разных функциональных состояниях (Заболотских И.Б., Илюхина В.А., 1995; Бодров В.А., 2006; Ковалева О.Л. и соавт., 2013).

Исследователями подчеркивается особое место пока еще малоизученного аспекта индивидуальных различий в психофизиологическом реагировании в условиях повышенного эмоционального напряжения, в частности информационного и физического, и их влияния на успешность деятельности человека (Китаев-Смык Л.А., 1988, 1989; Мамылина Н.В. и соавт., 2010; Мельников В.И., 2012; Крылова М.А., 2014).

Адекватный уровень адаптации достигается только при достаточном адаптационном потенциале организма, который зависит как от имеющихся функциональных резервов, так и от экономичности расходования и накопления этих резервов т.е. от эффективности работы регуляторных систем (Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсеньева А.П., 2006; Бельчусова Е.А. и соавт., 2015).

Известно, что ни один организм не может постоянно находиться в состоянии повышенной мобилизации. С позиции теории адаптации переход от здоровья к болезни рассматривается как процесс постепенного снижения степени адаптированности к окружающим условиям, т.е. болезнь возникает в результате недостаточности адаптационных механизмов, их истощения и срыва (Баевский Р.М., 2006; Булгакова О.С., Булгаков А.Б., 2009).

Считается, что наиболее оптимально адаптация проходит при условии скоординированной работы регуляторных систем и минимальном участии центральных механизмов управления висцеральными функциями (Баевский Р.М., 2000; Гаврилова Е.А., 2015).

Показано, что по характеру межсистемных нейрогуморальных взаимоотношений, механизмы адаптации можно рассматривать в трех звеньях:

хемообменные процессы, гуморальные и эндокринные. Координированность межсистемных взаимодействий позволяет судить об индивидуальном типе реагирования на условия среды и нагрузку (Московченко О.Н., 2011).

В качестве одного из ведущих факторов в определении уровня адаптированности человека к определенным условиям выступает текущее функциональное состояние организма (Ильин Е.П., 2005; Кривошеков С.Г., 2010).

Функциональное состояние (ФС) можно определить как уровень активности организма, обеспеченный совокупностью взаимосвязанных биохимических, физиологических, регуляторных вегетативных, информационно-управляющих процессов и сопровождаемый соответствующими субъективными переживаниями (Лукьянов А.Н., 2015).

Проблему изучения функциональных состояний современная наука рассматривает с точки зрения оптимальности-неоптимальности внутренних затрат психофизиологических резервов человека (Дикая Л.Г. и соавт., 2016).

Известна концепция функциональных состояний разработанная Р.М. Баевским с соавторами (1974) на основании данных изучения variability сердечного ритма (ВСР). Согласно ей, каждое из функциональных состояний рассматривается как результат адаптации организма к условиям среды. Исходя из этого взаимодействия, авторы выделяют следующие состояния:

- 1) состояние удовлетворительной адаптации;
- 2) состояние напряжения регуляторных механизмов;
- 3) состояние неудовлетворительной адаптации;
- 4) срыв адаптации.

Уровень напряжения систем регуляции организма отражает адаптационные реакции, которые позволяют оценить состояние индивидуального здоровья (Баевский Р.М., 2009; Двоеносов В.Г., 2009; Neponiemi T., 2004).

Весьма актуальны в настоящее время исследования, посвященные поиску новых патогенетических факторов, определяющих нарушения адаптации. В связи с этим изучается энергообеспечение метаболических процессов и адаптационных реакций в норме и при различных патологических состояниях (Илюхина В.А.,

1995; Флейшман А.Н., 1997).

В работах А.Н. Флейшмана (1994, 1999, 2009) было показано, что показатель мощности медленных колебаний гемодинамики может свидетельствовать о наличии у человека энергодефицитных состояний и реакций при нагрузках. В то же время, усиление медленноволновой активности указывает на гиперадаптацию и состояние повышенного уровня напряжения нейроэндокринных систем ЦНС.

Однако, исследования, касающиеся энергетического обеспечения адаптивных процессов в зависимости от типологических особенностей личности крайне малочисленны (Пильская С.А., 2002; Солдатова О.Г., 2008).

Одним из основных элементов, определяющих функциональное состояние организма и его реакции на экзо- и эндогенные воздействия, являются нейрофизиологические механизмы активации, которые обеспечиваются участием ретикулярной формации, гипоталамуса, неспецифических ядер таламуса и корой больших полушарий (Бехтерева Н.П., 2009; Заболотских И.Б., Илюхина В.А., Черноусов С.В., 1997; Murik S., 2012).

Адекватность деятельности мозговых центров в обеспечении познавательных процессов и реактивности на внешние воздействия определяется уровнем активации корковых структур, в частности лобной коры, осуществляющей роль высшего регуляторного центра, контролирующего нисходящие и восходящие активирующие влияния (Илюхина В.А., 2013; Lim M.M., Szymusiak R., 2015).

Известно, что лобные доли головного мозга отвечают за программирование, регуляцию и контроль поведения индивида, являясь высшим центром произвольного внимания и мотивации (Лурия А.Р., 2002; Семенова О.А., 2007; Bechara A., Damasio H., 2000; Damasio A.R., Heatherton F., Wagner D., 2010). Следовательно, от уровня активации фронтального неокортекса должна зависеть текущее состояние данных психических функций.

Показано также, что от активности взаимомодулирующих влияний коры и подкорковых структур головного мозга зависит обмен питательными веществами

и продуктами метаболизма, что существенно влияет на эффективность протекания когнитивных процессов и выраженность аффективных проявлений, что напрямую влияет на адаптационные возможности индивида (Бехтерева Н.П., 2010; Котова С.А., 2011; Кирсанов В.М., Шибкова Д.З., 2013).

По данным ряда авторов (Жаров М.А., Горницина М.И., Долинный С.В., 2006; Койнова Т.Н., 2008 и др.), уровни активации ЦНС, выходящие за пределы условно-нормативных значений, являются индикатором неадекватной адаптации к условиям среды или низкого адаптационного резерва.

Так, низкий уровень активации церебральных структур свидетельствует об истощении адаптационных механизмов и как следствие низком уровне бодрствования, что может проявляться в значительном ограничении работоспособности и паталогической инертности психических процессов с выраженными появлениями астенизации.

Показано, что лица, обладающие низкой общей активностью, сниженным фоном настроения, невысоким темпом деятельности, характеризуются и сниженным уровнем активации и метаболизма корковых зон. А это может обуславливать снижение реактивности нервных процессов и работоспособности (Н.С. Бедерева, 2017).

Чрезмерно высокий тонус нервных центров, напротив, указывает на состояние повышенной бдительности, тревожности, неустойчивость нервных процессов с преобладанием возбуждения, состоянии психоэмоционального напряжения, вегетативной активации (Московченко О.Н., 2011; Депутат И.С. и соавт., 2015). Часто наблюдается реакция гиперактивации после значительной интеллектуальной активности, например, в процессе активного обучения (Кирсанов В.М., 2012).

Считается, что одним из базисных параметров функционального состояния головного мозга является величина постоянного потенциала милливольтного диапазона, которая характеризует уровень активации исследуемых зон (Аладжалова Н.А., 1979; Илюхина В.А., 2013).

Сверхмедленная активность головного мозга тесно связана с метаболическими процессами в центральной нервной системе (процессами гликолиза и окислительного фосфорилирования). Исходя из этого, уровень постоянных потенциалов можно рассматривать в качестве интегрального показателя функционального состояния головного мозга и нервной системы в целом (Фокин В.Ф., 2003; Шмырев В.И., 2010; Vohnen N.I., 2011).

Имеется гипотеза о наличии сверхмедленной управляющей системы, которая формируется на основе нейрогуморальных взаимодействий центральных и периферических структур и осуществляет регуляцию функциональных состояний организма (Илюхина В.А. 2010).

Установлена взаимосвязь динамики уровня постоянного потенциала (омега-потенциала) головного мозга, отражающего уровень активационных влияний, в процессе работы и обучения с психологическими показателями и академической успешностью (Городенский Н.Г., Шармина С.Л., 2000; Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., 2003; Бедерева Н.С., Шилов С.Н., Игнатова И.А., 2014 и др.).

Имеются отдельные исследования характеристик постоянного потенциала при когнитивных нарушениях различной этиологии у взрослых и детей, в том числе задержках психического развития, аутизме и дефиците внимания (Депутат И.С., 2007; Миронов Н.П., 2010; Грибанов А.В., 2012).

От функционального состояния ЦНС во многом зависит профессиональная успешность и здоровье спортсмена. Обнаружена прямая взаимосвязь между уровнем активности корковых центров, предстартовым напряжением и спортивным результатом (Гречишкина С.С., 2011, Сетяева Н.Н., 2010; Левицкая Т.Е., 2016; Тукаев С.В., 2017).

Все вышесказанное свидетельствует о том, что текущий уровень активности церебральных структур достаточно надежно характеризует индивидуальные адаптивные возможности, в том числе к дозированным физическим и психическим нагрузкам в конкретный момент времени и связан с качеством реализуемой деятельности.

Таким образом, адаптация представляет собой сложный многокомпонентный процесс приспособления организма к новым условиям существования. Установлено, что активационные процессы головного мозга связаны с его функциональным состоянием, обеспечивают формирование высших психических функций и поведение человека. Взаимодействие активационных механизмов определяет формирование оптимального уровня физиологической активности головного мозга для обеспечения адаптации к среде и различного рода нагрузкам.

1.3. Произвольная саморегуляция и физиологические предикторы её эффективности

Саморегуляция представляет собой сложное по своей структуре понятие, не имеющее до сих пор однозначной трактовки. Физиология саморегуляции, как область научного знания, ещё находится в стадии становления, хотя само явление саморегуляции является предметом изучения уже более ста лет (Nigg J.T., 2016).

В настоящее время теоретические разработки проблемы саморегуляции активно ведутся зарубежными (Baumeister R.F., Weinstein C., Kaplan A., Nigg J.T. и др.) и отечественными учеными (Моросанова В.И., Конопкин О.А., Леонтьев Д.А., Дикая Л. Г., Леонова А.Б. и др.).

Активно изучаются особенности саморегуляции у лиц разного возраста (Моросанова В.И. и соавт., 2015; Цахаева А.А., Аминова Д.К., 2016) гендерной принадлежности (Кузнецова Т.Г., Горбачева М.В., 2017), национальности (Эрдынеева К.Г., Батоцыренов В.Б., 2009; Ларионова И.Г., 2015), профессиональной направленности (Дикая Л.Г., 2002; Бодров В.А., 2008).

Термин «саморегуляция» носит, по сути, междисциплинарный характер и широко распространён в различных сферах науки для описания принципов функционирования биологических, технических и информационных систем, основанных на принципах обратной связи. Так, в физиологии под принципом саморегуляции понимается циклически организованная целенаправленная

активность живых систем, корректируемая на основании отрицательных обратных связей (Анохин П.К., 1973; Винер Н., 1983; Бернштейн Н.А., 2012).

Основной принцип саморегуляции определяется так: любая активность направлена на постепенное уменьшение несоответствия между желаемым и фактическим состоянием системы (Леонтьев Д.А., 2016). Таким образом, любая саморегулируемая система стремится к достижению определенной цели и добивается этого через сличение фактического результата действия с образом цели - конечного результата.

Саморегуляция, как функция, присуща любому живому существу и является универсальным свойством, которое обеспечивает адаптацию, сохранение и процветание различных форм жизни. Однако своего наивысшего уровня сложности и совершенства она достигает именно в человеческой личности.

Анализ литературных источников позволяет выделить два основных аспекта, лежащих в основе развития учения о саморегуляции: один из них связан с представлением о произвольных и неосознаваемых физиологических процессах в живом организме (например, выделение гормонов гипоталамусом в ответ на болевое раздражение), другой – с пониманием психофизиологических составляющих и детерминантах произвольной (волевой) саморегуляции. В настоящее время оба эти аспекта признаются важными звеньями единой системы адаптации (Усенко А.Б., Кузьмина К.А., 2011).

Есть попытки соединить обе стороны саморегуляции (произвольная и непроизвольная) в одну модель. Примером может служить системная двухуровневая модель индивидуального стиля саморегуляции состояния Л.Г. Дикой (2007). Уровни саморегуляции состояния определяются автором с позиции произвольности / непроизвольности, осознаваемости / неосознаваемости. Первый, физиологический уровень, представляет собой вегетативный тип саморегуляции; второй; психодинамический, обеспечивает поведенческую и эмоциональную активность индивида.

В типовых ситуациях саморегуляция как бы «вплетена» в выполняемую деятельность через активационные компоненты. Перестройки в состоянии

совершаются автоматически, регулируются на произвольном уровне, отражаясь в изменении физиологических показателей. В усложненных условиях (дефицит ресурсов, нехватка времени, дополнительные требования и т.п.) у человека возникает необходимость к подключению дополнительных когнитивных стратегий и поиска путей оптимизации деятельности уже на осознанном уровне (Дикая Л.Г., 2001).

Следует также различать саморегуляцию произвольной активности и саморегуляцию психофизиологического состояния человека.

Саморегуляция произвольной активности человека понимается, как внутренняя целенаправленная деятельность человека по инициации, построению и управлению собственной активностью, реализуемая за счет системного участия различных явлений и уровней психики и направленная на достижение поставленных субъектом целей (Конопкин О.А., 2004; Осницкий А.К., 2009; Моросанова В.И., 2010). В определенной степени такое понимание близко к понятию самоконтроля, т.е. способности оттормаживать нежелательные поведенческие и эмоциональные реакции для достижения определенного приспособительного результата (Handbook of self-regulation..., 2016).

По мнению В.И. Моросановой, об осознанной (произвольной) саморегуляции можно говорить тогда, когда человек принимает определенные цели и реализует их с использованием имеющихся возможностей и способностей. Произвольность также всегда подразумевает наличие определенного алгоритма (плана) действий или внешней инструкции.

Под саморегуляцией психофизиологического состояния чаще всего понимают способность субъекта при помощи специальных приемов осознано изменять свое функциональное состояние для достижения максимальной эффективности деятельности (Штарк М.Б., Джафарова О.А. 2002; Ильин Е.П., 2005; Леонова А.Б., 2007).

При этом оба типа саморегуляции не противоречат, а взаимно дополняют и детерминируют друг друга.

Бесспорно, саморегуляция является одним из основных аспектов

адаптивного поведения человека. Саморегуляция обеспечивает мобилизацию и интеграцию особенностей личности для достижения целей, тем самым способствуя выработке адаптивного поведения (Garro A., 2016).

В большинстве исследований способности к саморегуляции рассматриваются как основополагающие при реализации различных стратегий и форм поведения в трудных жизненных ситуациях, в конфликтных обстоятельствах, стрессовых, неопределенных условиях и т.п. Развитая способность к саморегуляции обеспечивает стабильное функционирование адаптационных процессов, сохранение длительной работоспособности, увеличение стресс-резистентности и укреплению здоровья (Китаев-Смык Л.А., 1989; Бодров В.А., 2006; Моросанова В.И., 2012; Прохоров А.О., 2015).

Авторами ряда исследований подчеркивается, что достаточный уровень саморегуляции, готовность к нарастающим психологическим нагрузкам, компетенции по эффективному преодолению напряжения, являются значимыми факторами личностной, академической и профессиональной успешности (Афанасьева Н.А., 2008; Котова С.А., 2011; Ковалева О.Л., 2013; Зобков А.В., 2014; Моросанова В.И., 2015; Dinsmore D.L., 2008, Zimmerman B.J., Kitsantas A., 2014 и др.).

В своих исследованиях R.F. Baumeister и коллеги (2003-2017) обнаружили, что более высокий уровень саморегуляции коррелирует с высокими академическими оценками, повышенной самооценкой, меньшим числом психопатологий, лучшими навыками межличностного общения и более оптимальными эмоциональными реакциями.

Подчеркивается, что характер саморегуляции во многом обусловлен личностными особенностями, индивидуально-типологическими характеристиками нервной системы и эмоционально-волевыми процессами (Леонтьев Д.А., 2016; Schunk D.H., Zimmerman B.J., 2012).

В.И. Моросановой (2010) выделяется ряд черт личности, влияющих на проявления саморегуляции: ответственность, активность, гибкость,

самостоятельность, интроверсия-экстраверсия и другие. Часть этих черт имеет устойчивый характер и относится к чертам темперамента.

Теоретические подходы к темпераменту часто включают в себя значительный компонент саморегуляции, однако почти всегда он связан исключительно с импульсивностью и эмоциональной реактивностью (Rothbart M.K., 2007; Vohs K.D., Baumeister R.F., 2016).

С другой стороны, возможно и обратное влияние субъективной осознанной регуляции на поведенческие проявления характера и темперамента с целью преодоления имеющихся ограничений и более быстрого достижения целей деятельности.

Но данные исследования носят фрагментарный характер, проводились на малых выборках с низкой репрезентативностью (как правило, больные с определенным диагнозом либо спортсмены одной категории). Кроме того, в них исследовались различные аспекты индивидуальности, не дающие полной однозначной картины взаимосвязи саморегуляции и темперамента.

Ведущая роль в процессах саморегуляции и межсистемной координации функций в организме принадлежит высшему отделу центральной нервной системы, головному мозгу. Интегративные и управляющие функции мозга осуществляются за счет высокой пластичности механизмов регуляции, постоянной динамической реорганизации и формированию функциональных систем, обеспечивающих достижение организмом необходимого «полезного результата» (Анохин П.К., 1975). Исследования показывают, что головной мозг является самоорганизующейся системой, гибко перестраивающейся в соответствии с новыми требованиями (Merzenich M.M., Van Vleet T.M., Nahum M., 2014 и др.).

Доказано наличие взаимосвязи показателей межполушарной асимметрии и разными вариантами латеральных профилей с особенностями саморегуляции (Осницкий А.К., Корнеева С.А., 2015). Обнаружено, что лица с левополушарным доминированием более высоко оценивают собственные способности, менее истощаемы, у них обнаруживаются более высокие показатели регуляции в целом,

упорядоченность, пластичность и оптимальность регуляции действий, они совершают меньшее количество ошибок, чем правополушарные обследованные.

Нейробиологические исследования показывают, что успешная саморегуляция зависит от контроля сверху вниз: от префронтальной коры к подкорковым областям, связанными с системой вознаграждения и эмоциями. Нейровизуализационные исследования подтверждают модель «баланса саморегуляции»: нарушение саморегуляции поведения происходит всякий раз, когда баланс наклоняется в пользу подкорковых областей, либо из-за особенно сильных импульсов, либо когда нарушается само функционирование префронтальной коры (Heatherton F., Wagner D., 2011). Показано последовательное увеличение способности к регуляции эмоциональных состояний с развитием фронтальных областей мозга в течение периода взросления (Ahmed S.P., Bittencourt-Hewitt A., Sebastian C.L., 2015).

В исследовании с использованием фМРТ мониторировались изменения нейрональной активности в процессе прохождения тренинга саморегуляции с биологической обратной связью в режиме реального времени. Показано, что исходное состояние характеризуется зонами активации преимущественно в поле 37 по Бродману, а также в средневисочной извилине, затылочной и фронтальной областях, на «пике» активность обнаруживается также в поясной извилине, клине и предклинье, а на завершающем этапе задействуется мозжечок и снижается общее количество активных вокселей (Мажирина К.Г. и соавт., 2012, 2013).

Установлено влияние уровня активности (УА) корковых структур головного мозга на ретикулярную формацию, что связывают с сознательной психологической саморегуляцией человека (Fuster J.M., 1989; LeDoux J., 1996; Bechara A., 2000).

Уровень произвольного внимания меняется при изменении уровня активации, следовательно, эти изменения отражают процесс саморегуляции психической активности, эмоционального состояния и других психических составляющих, а также колебания уровня функционирования этих процессов.

Активационные процессы непосредственно участвуют в формировании функциональных и ассоциативных связей между структурами мозга, способствуют переходу на оптимальный уровень бодрствования, более адекватный для выполняемой деятельности и ее регуляции.

Тип вегетативного реагирования предположительно участвует в детерминации специфики процессов саморегуляции нейрофизиологического уровня, что позволяет рассматривать его в качестве природной предпосылки психофизиологических звеньев системы саморегуляции (Усенко А.Б., Кузьмина К.А., 2011).

Установлено, что индивидуальные психофизиологические характеристики, такие как биоэлектрическая активность головного мозга, вегетативная регуляция сердечного ритма и лабильность аффекта влияют на успешность овладения навыками релаксации, при этом высокий уровень данных показателей препятствует успешной саморегуляции (Горев А.С., Панова Е.Н., 2009).

По результатам мета-анализа 123 статей авторами Holzman J.V. и Bridgett D.J. (2017) утверждается, что вариабельность сердечного ритма отражает способность к саморегуляции и поэтому может использоваться как биомаркер «самонастройки» сверху вниз (способность регулировать поведенческие, когнитивные и эмоциональные процессы).

Особое внимание исследователей привлекает вопрос становления и развития регуляторных навыков (Сохранов В.В., 2010; Крылова Н.Н., 2013), в том числе с целью оптимизации функционального состояния во время экзаменационных испытаний (Осницкий А.К., Астахова Н.В., 2007; Мамылина Н.В., Буцык С.В., Камскова Ю.Г., 2010, Мельников В.И., 2012).

Большое внимание привлекает к себе вопрос эффективности стратегий и способов индивидуальной саморегуляции. Выделяются различные по результативности стратегии саморегуляции. Часто в литературе можно встретить понятия «эффективные» и «неэффективные» стратегии саморегуляции. Причем критерием эффективности могут выступать совершенно различные параметры, зачастую субъективные (Мажирина К.Г., 2009).

Сейчас доминирует точка зрения, что независимо от степени дефицита регуляторных навыков, способность к саморегуляции можно развить путем специальных тренировок. Одним из используемых методических приемов является когнитивно-поведенческая терапия (Марищук В.Л., Евдокимов В.И., 2001; Джафарова О.А., Конопкин О.А., 2004; Очеретная К.Г., 2006; Бабич О.М., 2008; Гребнева О.Л., Калашникова М.М., 2009).

Большую диагностическую и практическую значимость в последнее время обрел метод биоуправления, основанный на принципе адаптивной обратной связи. С его помощью проводится обучение оптимальной психоэмоциональной саморегуляции в условиях действующего стресса (Шлык Н.И., 2003; Щербланов В.Ю. и соавт., 2010; Barrett H., 2015; van der Zwan J. E. et al., 2015; Schwartz M. S., Andrasik F. E., 2017).

В биотехнических системах последних поколений, реализующих принцип соответствия параметров сигнала обратной связи характеру физиологической функции (сердечного ритма, артериального давления, ритмов собственной электроэнцефалограммы и т.д.). При этом используются зрительные, слуховые или тактильные образы, что позволяет при активном участии испытуемого развить навыки саморегуляции и самоконтроля, произвести коррекцию текущего состояния. Благодаря установке на успешный конечный результат, информационно-мотивационная насыщенность сигнала обратной связи чрезвычайно велика (Щербатых Ю.В., 2006; Мажирина К.Г., Джафарова О.А., 2010; Hatch P., Schwartz M. S., 2017).

Игровое биоуправление по параметрам сердечного ритма активно используется как инструмент тестирования и развития способности к саморегуляции и потенциала академической успешности (Гилева О.Б., 2012).

Предполагается взаимосвязь между индивидуально-психологическими особенностями и физиологическими показателями, регистрируемыми в режиме игрового биоуправления, отражающими способность к саморегуляции (Krivonogova E.V., Poskotinova L.V., Dyomin D.B., 2009; Редько Н.Г., 2010; Луценко Е.Л., 2013; Левицкая Т.Е. и соавт., 2016). Однако до сих пор еще мало

изучены нейрофизиологические механизмы и факторы, влияющие на эффективность саморегуляции и успешность осознанного контроля функционального состояния организма в условиях психоэмоционального напряжения в зависимости от типологических особенностей личности (Сороко С. И., 2010; Балашова Н.А., 2012).

Заключение

Подводя итог вышесказанному, можно отметить следующее: несмотря на разноплановость в понимании и трактовке понятий темперамент и саморегуляция, взгляды исследователей на их нейрофизиологическую природу во многом схожи. Предполагается, что в поведенческих проявлениях темпераментальных свойств важную роль играют активационные процессы головного мозга. Саморегуляция, как целенаправленный процесс активной адаптации к окружающим условиям, также зависит от активности определенных зон коры головного мозга. К настоящему времени, однако, ещё недостаточно изучено влияние активационных механизмов и темперамента на проявления индивидуальной саморегуляции и адаптационные резервы организма.

ГЛАВА 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Объект исследования

В исследовании темперамента приняли участие 306 студентов 2-4 курсов очного отделения гуманитарных направлений подготовки в возрасте от 18 до 21 года. Среди них 240 девушек и 66 юношей. Физиологическое обследование проводилось с участием 100 добровольцев из числа девушек-студенток. Критерием включения в исследование являлись: удовлетворительное самочувствие в период обследования, отсутствие хронических заболеваний и соматических жалоб. Все девушки проходили обследование вне менструальной фазы цикла. Средний возраст участников составил $20,16 \pm 0,08$ лет. Исследование проводилось с информированного согласия участников, с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинской декларации.

Выбор данной категории испытуемых обусловлен тем, что возраст 18-21 год характеризуются в достаточной мере созревшей психофизической конституцией и относительной стабильностью нервных процессов, что делает его удобным для изучения (Barutchu A. et.al. 2013; Бердников Д.В. и соавт., 2014; Левшунова Ж.А., Артюхова Т.Ю., 2015).

Известно, что проблема адаптации к стрессирующим факторам среды особенно актуальна для девушек в связи с более высоким уровнем тревожности и межличностной сензитивности, большим напряжением сердечно-сосудистой системы при эмоциональных нагрузках по сравнению с юношами (Степанчикова О.Л., Хицова Л.Н., 2006; Гаранян Н.Г. и соавт., 2007; Павленкович С.С., Токаева Л.К., Беспалова Т.А., 2015), а также неблагоприятными последствиями продолжительного стресса для женского репродуктивного здоровья (Старцева Л.Ф., 2007; Шарыпова Н.В., 2008). Анализ современных исследований свидетельствует, что заболеваемость студенток различными видами патологии сердечно-сосудистой и нервной системы организма постоянно увеличивается (Милашечкина Е.А., Джандарова Т.И., 2020). Особенно выражено количество

вегето-сосудистых патологий и других нарушений, связанных с психосоматическим компонентом.

2.2. Организация исследования

Исследование проводилось на базе научно-практической лаборатории и малого инновационного предприятия кафедры специальной психологии «Клиника современных коррекционных и развивающихся технологий» Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. Схема дизайна исследования отражена на рис 1.



Рисунок 1. Дизайн исследования

Подготовительный (организационный) этап. На организационном этапе был проведен анализ современной научной литературы с последующим выявлением актуальных проблем, определением цели и задач исследования, составлением плана и дизайна исследования, определением экспериментальной группы, разделением экспериментальной группы на 3 части в соответствии с типом темперамента.

Основной этап исследования включал оценку физиологических и психофизиологических показателей у представительниц ВП-типов темперамента в покое и под нагрузкой с использованием методов омегаметрии головного мозга, вариационной кардиоинтервалометрии, методики определения энергоизмененных состояний (Флейшман А.Н., 1995), игрового биоуправления по кардиоинтервалу (Штарк М.Б., 2000).

Экспериментальный этап состоял из фиксации параметров омегаметрии, вариационной кардиоинтервалометрии, простой и сложной зрительно-моторной реакции непосредственно перед экзаменационным испытанием и после 10 сеансов тренинга саморегуляции с использованием биоуправления по ЧСС.

Заключительный этап. На заключительном этапе исследования была проведена математическая обработка полученных результатов с последующим представлением в табличной и графической формах. Анализ полученных результатов и их обсуждение послужило основанием для формулирования основных выводов и положений, выносимых на защиту.

2.3. Методы исследования

2.3.1. Выявление типологических черт темперамента

Для выявления черт темперамента нами использован русскоязычный вариант вопросника DOTS (Dimensions of Temperament Survey) в адаптации В.Г. Колпакова (Колпаков В.Г., Макарова Г.А., 1993). В основе опросника лежит теоретическая концепция черт темперамента, разработанная американскими исследователями А. Томасом и С. Чесс (Thomas A., Chess S., 1963-1977).

Методика DOTS включает определение степени выраженности следующих черт темперамента:

1. *Общий уровень активности* - количество действий, совершаемых человеком в единицу времени. Характеризует моторный компонент поведения. Чем больше баллов, тем более высок уровень активности.

2. *Уровень активности во сне* - характеризует двигательную активность во сне. Этот показатель считается выражением степени доминантности моторного компонента поведенческих реакций. Малое число баллов указывает на малую подвижность, сохранение позы, в которой человек заснул. Большое число баллов, наоборот, указывает на подвижность во сне - человек ворочается, крутится, просыпается в позе, отличной от той, в которой засыпал.

3. *Приближение-избегание* - характеризует первую реакцию человека на новые стимулы или ситуации. Эта черта определяется как результирующая взаимодействия реакции страха, ухода и исследовательского рефлекса в ответ на новый раздражитель. Малое число баллов означает преобладание отрицательной реакции (уход, избегание), большое - преобладание положительной (приближения, интереса).

4. *Гибкость-ригидность* - способность к изменению поведения под воздействием внешних причин. Большое число баллов указывает на преобладание гибкости в поведении. Малое число баллов - на преобладание ригидности.

5. *Настроение* - соотношение положительных и отрицательных эмоций при реализации поведенческих актов. Преобладание положительных проявлений (смех, радость, удовольствие) связано с большим числом баллов, отрицательных (раздражение, неудовольствие) - с малым.

6,7,8. *Ритмичность сна, еды, привычек* - характеризуют прочность выработанных в течение индивидуального опыта стереотипов. Малое число баллов означает, что поведение человека в большинстве случаев непредсказуемо, большое число баллов указывает на предсказуемость поведения.

9,10. *Отвлекаемость, настойчивость* - способность завершить начатое дело, несмотря на внешние раздражители. Малое число баллов указывает на

высокую отвлекаемость, слабую настойчивость, короткое время внимания, низкую работоспособность при завершении начатых дел.

11. *Чувствительность* - порог, уязвимость, уровень внешней стимуляции, необходимой для изменения поведенческой реакции. Малое число баллов означает высокий порог, т.е. низкую готовность реагировать на раздражители умеренной силы; большое число баллов указывает на низкий порог, высокую реактивность.

12. *Интенсивность* - энергетический уровень поведенческих реакций, независимо от их положительного или отрицательного знака, от их вида и направления. Большое число баллов указывает на высокую интенсивность.

Типы темперамента определялись по индексам в соответствии с методом выделения ВП-типов темперамента (Петросян Е.Ю., Савченков Ю.И., 2009). Данный метод широко используется в работах по физиологии адаптации (Солдатова О.Г. и соавт., 2008; Караваева Е.Н. и соавт., 2012; Хабарова И.В., Бедерева Н.С., Шилов С.Н., 2017; Бардецкая Я.В., Потылицина В.Ю., 2014 и др.).

Для определения ВП-типа темперамента использовался *индекс выраженности поведенческих проявлений* (ИВПП), равный сумме значений общей активности, чувствительности, интенсивности и настроения.

Расчет границ средних значений и отклонений от среднего производился следующим образом: если средняя сумма баллов показателей активности превышала значения $M+2/3\sigma$ – отмечалась высокая интенсивность поведенческих проявлений, если этот балл был менее $M-2/3\sigma$ – определялась слабовыраженная активность поведения. Остальные представители популяции, чьи баллы находились в диапазоне $M\pm 2/3\sigma$, относились к группе со средней выраженностью поведения.

По выраженности поведенческих реакций выделялось три градации: высокоактивный – «интенсивный» (Ин), средне активный – «адекватный» (Ад) и низко активные – «спокойный» (Сп) (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика свойств темперамента, характеризующие интенсивность и пластичность поведения

Свойства системы поведения	Варианты типов выраженности поведенческих проявлений	Критерии выделения ВП-типов (сумма баллов)	Черты темперамента по DOTS
ИВПШ - индекс выраженности поведенческих проявлений (Сила и выраженность реакций поведения)	Спокойные	$\Sigma < 66,26$	Общая активность Интенсивность Чувствительность (порог) Настроение
	Адекватные	$\Sigma 66,26 \div 78,05$	
	Интенсивные	$\Sigma > 78,05$	

2.3.2. Исследование уровней активации лобной коры головного мозга

Для оценки интегрального параметра уровней активации фронтальной коры головного мозга использовался метод омегаметрии, разработанный А.Г. Сычевым и В.А. Илюхиной (1980) в институте Мозга РАН для описания устойчивых во времени биопотенциалов мозга и широко используется в научно-исследовательской практике (Койнова Т.Н., 2008; Иванова Т.Б., 2012; Илюхина В.А., 2013; Kovacs S., 2018; Murik S.E., 2019).

Считается, что устойчивый омега-потенциал (ОП) милливольтового диапазона, регистрируемый с поверхности головы, является интегральным параметром уровня активации исследуемых систем головного мозга и играет важную роль в формировании функциональных состояний и адаптационных реакций организма (Заболотских И.Б., Илюхина В.А., 1995; Илюхина В.А., 2010; Депутат И.С. и соавт., 2015).

По мнению ряда авторов, омега-потенциал дает больше информации о природе функционального состояния и нейрометаболических изменениях в

головном мозге, чем обычная запись ЭЭГ, поскольку сходная ЭЭГ-картина часто регистрируется при широком круге физиологических реакций в норме и при патологии (Мурик С.Э., 2018). Измерение ОП, в отличие от ЭЭГ, позволяет проводить более тонкую дифференцировку функциональных состояний и их динамики, количественный и качественный анализ уровней активации структур мозга и организма в целом.

Регистрация колебаний омега-потенциала считается одним из наиболее информативных методов изучения мозговой системы обеспечения различных адаптационных процессов. Оценка функционального состояния и показателей активации головного мозга позволяет заблаговременно диагностировать и прогнозировать состояние энергодефицита, переутомления, а оно в свою очередь может сигнализировать об опасности возникновения истощения и состояния дезадаптации (Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., 2003).

Значение омега-потенциала как электрофизиологического коррелята поведения доказано в экспериментах: динамика ОП коррелирует с активацией внимания, а его изменение соответствует изменениям психического состояния человека, т.е. отражает состояние мозговых структур, которые обеспечивают психическую деятельность (Кирсанов В.М., Шибкова Д.З., 2013; Sanchez-Vives M.V., 2014; Mayer K., 2016).

Для регистрации омега-потенциала коры головного мозга был использован компьютерно-аппаратный комплекс «Омега-тестер ОТ-2», разработанный в лаборатории медицинского приборостроения Института инженерной физики и радиоэлектроники на кафедре Приборостроения и телекоммуникации Сибирского Федерального Университета в соответствии с требованиями ТУ №9441-001-02067876-2010 (разработчики Тронин О.А., Новиков В.Б., Алдонин Г.М., Кожевников В.Н.). Погрешность измерения напряжения не более 5% (Кожевников В.Н. и соавт., 2004).

Регистрация величины ОП производилась в проекции лоб-тенар для левого и правого полушария. Регистрация значений осуществлялась в период с 9 до 13 часов дня в состоянии относительного покоя и при функциональных нагрузках

(счет в уме, гипервентиляция, сеанс игрового биоуправления), в отдельном кабинете, при комфортном температурном режиме, отсутствии внешних раздражителей, в положении сидя.

Показания снимались с помощью одноразовых хлорсеребряных электродов Kendall, расположенных по международной системе 10-20 в области проекции полюсов левой и правой лобных долей (отведения Fp1 и Fp2), место прикрепления референтных электродов находилось в области мышцы тенара на противоположных кистях рук. Предварительно перед наложением электродов с целью уменьшения кожного сопротивления поверхность кожи в месте наложения обрабатывалась 70% р-ром этилового спирта.

Данные по каналам левого (K1), и правого (K2) полушария дискретно с периодичностью 1 секунда выводились на компьютер. В дальнейшем полученная информация обрабатывалась в программе Microsoft Excel, для наглядного отображения и анализа численного значения омега-потенциала.

В соответствии с эмпирическими исследованиями выделялось 4 уровня омега-потенциала (Жаров М.А., Горницина М.И., Долинный С.В., 2006; Кожевников В.Н., 2005; Московченко О.Н., 2004, 2011):

I. уровень - значения ОП от 0 до 20 мВ: отражает снижение уровня активного бодрствования с ограничением адаптивных функциональных резервов организма. Характерно снижение эмоциональной устойчивости и стабильности, заниженная самооценка. Психические процессы характеризуются сниженной способностью воспринимать и перерабатывать информацию, низкой интенсивностью поведенческих реакций с признаками астенизации. Нормальные адаптационные реакции возможны при условии дозированной нагрузки и привычных условий среды. В условиях повышенной психоэмоциональной и физической нагрузки возникает риск истощения адаптационных резервов.

II. уровень - значения ОП от 20 до 40 мВ: отражает оптимальный уровень бодрствования, который характеризуется высоким адаптивным резервом, хорошей переносимостью физических и психических нагрузок с сохранением высокой работоспособности, адекватными поведенческими реакциями, в том

числе и на внезапные экзо- и эндогенные воздействия. Отмечается оптимальная подвижность нервных процессов, устойчивость и переключаемость внимания, хорошая оперативная и долговременная память, высокая обучаемость.

III. уровень - значения ОП от 40 до 60 мВ: отражает состояние гиперадаптации, напряженное состояние человека, высокий уровень тревоги, снижена критичность к своим действиям, неадекватные поведенческие реакции в ответ на воздействия. Может наблюдаться высокая лабильность нервных процессов, при этом отмечается существенное снижение эмоциональной устойчивости, точности и стабильности переработки информации, завышена самооценка. Процесс усвоения новой информации затруднен.

IV. асимметричный уровень, когда значения К1 (левого полушария) и К2 (правого полушария) находились в пределах двух разных уровней активации. Производилось отнесение обследуемых к одному из выделенных уровней. Примеры омегаграмм приводятся на рисунках 2 и 3.

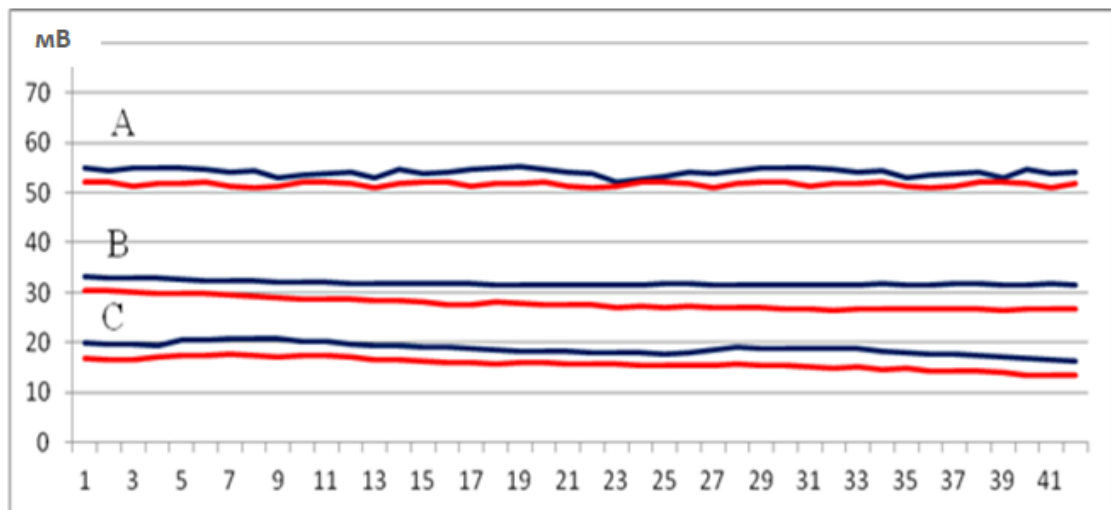


Рисунок 2. Омегаграммы при различном уровне активации лобных отделов головного мозга в состоянии покоя: А – III уровень, В – II уровень, С - I уровень.

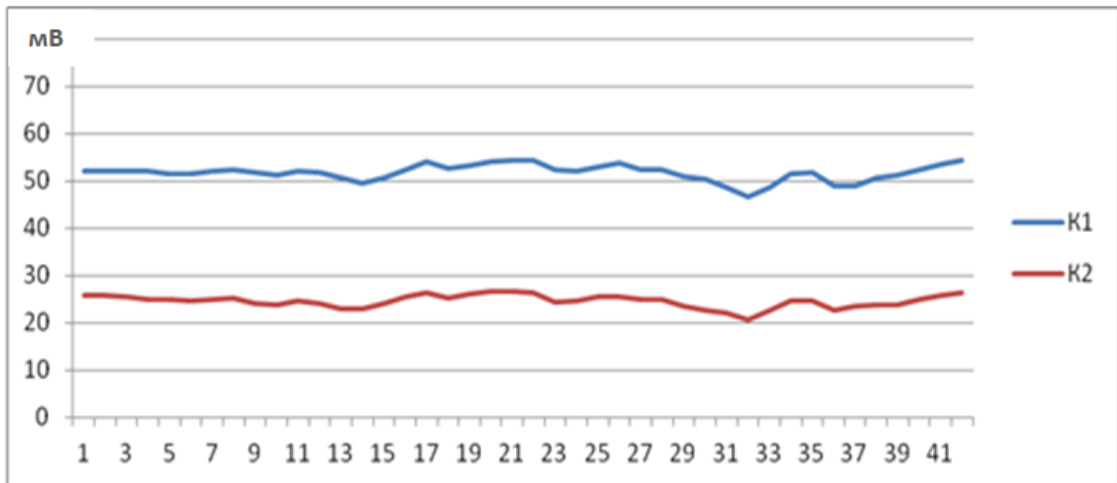


Рисунок 3. Омегаграмма в состоянии покоя при IV уровне активации лобных отделов головного мозга в состоянии покоя

Учитывались величина, знак, динамика ОП для каждого полушария (в мВ), пределы вариации значений и межполушарная асимметрия после установления стабильных значений и выхода регистрируемых потенциалов на плато (3-10 мин.). Изучаемые показатели регистрировались в фоновом режиме во время спокойного бодрствования и в процессе тестовой нагрузки.

Считается, что фоновые значения ОП после 10 мин количественно характеризует уровень активного бодрствования и характер межсистемных нейрогуморальных взаимоотношений, в то время как реакция на функциональную нагрузку – степень адаптивных функциональных резервов организма на момент исследования (Депутат И.С. и соавт., 2015; Кривошапова М.Н., 2005).

Типология и диагностическое значение динамики омега-потенциала головного мозга приведены в приложении 2.

2.3.3. Исследование энергообеспечения адаптационных реакций при физической и умственной нагрузке

Для исследования адаптационных реакций на нагрузку нами использована классификация энергоизмененных состояний, на основе реакции спектров ВСР на нагрузку (Флейшман А.Н., 1995). В рамках данной методики используются

нагрузочные тесты (счет в уме, гипервентиляция) и оценка изменений мощности колебаний и времени восстановления показателей.

Показано, что мощность VLF-колебаний является чувствительным индикатором управления метаболическими процессами и хорошо отражает энергодефицитные состояния. Под энергодефицитным состоянием автор понимает «обобщенное понятие многообразных функциональных и/или органических нарушений обменно-тканевых и регуляторных нейрогенных и нейроэндокринных процессов в организме человека, ведущих к снижению показателей его жизнедеятельности» (Флейшман А.Н., 2009). Мобилизация энергетических и метаболических резервов при различных воздействиях может отражаться в изменении мощности спектра в VLF-диапазоне (Баевский Р.М., 2009). Высокий, по сравнению с нормой, уровень VLF можно трактовать как гиперадаптивное состояние, сниженный уровень VLF указывает на энергодефицитное состояние. При увеличении мощности VLF в ответ на нагрузку можно говорить о гиперадаптивной реакции, при ее снижении – о постнагрузочном энергодефиците.

Регистрация variability ритма сердца производилась с помощью устройства психофизиологического тестирования УПФТ-1/30-«Психофизиолог» («Медиком МТД», г. Таганрог) лежа на кушетке в отдельном помещении с комфортной температурой.

Фиксировались следующие параметры статистических и спектральных характеристик сердечного ритма: частота сердечных сокращений (ЧСС), индекс напряжения регуляторных систем (ИН), общая мощность спектра (TP), очень низкочастотные колебания частотой до 0,03 Гц (VLF), отражающие относительный уровень активности вазомоторного центра; баланс симпатических и парасимпатических влияний на сердечный ритм (LF/HF).

Осуществлялась пятиступенчатая регистрация 200 кардиоциклов в условиях покоя, а также при проведении функциональных проб по схеме:

- 1) фоновая запись (ФН);

2) умственная нагрузка: счет в уме - последовательно отнимать по 7 от 500 (УН);

3) запись после 3 мин восстановления (Вос1);

4) гипервентиляция (ГВ);

5) запись после 3 мин восстановления (Вос2).

При оценке интенсивности медленноволновых колебаний гемодинамики (МКГ) имели значение не только уровень мощности, но и направление вектора ее изменений в ответ на нагрузку, а также скорость восстановления.

Выделяют 6 типов энергоизмененных состояний (рис. 4).

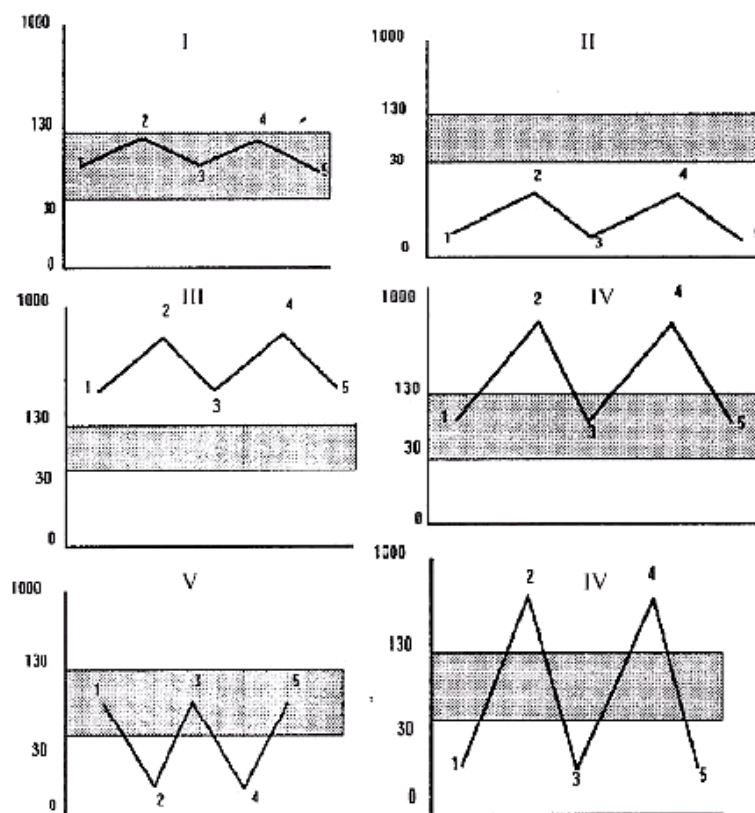


Рисунок 4. Типы энергоизмененных состояний (А.Н. Флейшман, 1995)

Примечание: 1 – фон, 2 – счет в уме, 3 – восстановление, 4 – гипервентиляция, 5 – восстановление.

I. Норма;

II. Энергодефицитное состояние;

III. Гиперадаптивное состояние;

IV. Гиперадаптивная реакция;

V. Нагрузочные (постнагрузочный) энергодефицит;

VI. Энергетическая «складка».

В качестве нормативных нами был принят диапазон значений VLF - $1170 \pm 100 \text{ мс}^2$, определенный для соматически здоровых лиц в возрасте 17-35 лет (Пильская С.Л., 2002).

2.3.4. Методика проведения стресс-тестирования и оценки навыков саморегуляции с использованием игрового биоуправления

Технология игрового биоуправления (ИБ) является одним из наиболее эффективных методов тестирования и обучения индивида навыкам саморегуляции и стрессоустойчивости в ситуации повышенного эмоционального напряжения (Суворов Н.Б., 1997, Штарк М.Б., 2005; Barrett H., 2015; Hatch P., Schwartz M.S., 2017). Она основана на принципе адаптивной биологической обратной связи.

Характерной особенностью биоуправления является игровой соревновательный сюжет, погружаясь в который, человек проявляет свой стереотипный способ поведения в условиях стрессовой нагрузки (Мажирина К.Г., Джафарова О.А., 2010; Базанова О.М., 2013). Выиграть соревнование возможно только в том случае, если научиться контролировать свои физиологические параметры, а именно частоту сердечных сокращений, в ситуации виртуального соревновательного стресса, что является сложной задачей для большинства неподготовленных игроков (Грехов Р.А., Сулейманова Г.П., Харченко С.А., Адамович Е.И., 2015).

Показана высокая диагностическая значимость ИБ, как инструмента определения психофизиологических и личностных особенностей человека: уровня тревожности, стрессоустойчивости, стратегий саморегуляции, толерантности к неопределенности (Мажирина К.Г., 2009; Дёмин Д.Б., Поскотинова Л.В., 2014 и др.).

Установлено, что успешность выполнения задания характеризует степень развития регуляторных навыков и, как следствие, внимания, эмоций и социальной адаптивности индивида (Сороко С.И., 2010; Субботкина А.Н., Успенский А.Л., 2011; Reyes G.A. del Paso, Godoy J., Vila J., 1992; Nada P. J., 2009).

В качестве модели психоэмоциональной нагрузки и для диагностики произвольной саморегуляции нами использован аппаратно-программный комплекс игрового биоуправления по пульсовому интервалу «БОС-пульс профессиональный», разработанный Институтом Медицинской и Биологической Кибернетики СО РАМН ГУ НИИ молекулярной биологии и биофизики СО РАМН (Регистрационное удостоверение № ФСР 2011/11235).

Тестирование проводилось с применением игрового сюжета «Ралли», представляющего собой симулятор автогонок (описание в приложении 3). В качестве мотивационного и стрессорирующего компонента в нем выступает соревновательный сюжет игровых испытаний: перед участником ставилась цель обогнать машину соперника и выиграть во всех попытках. Данный игровой сюжет был выбран, поскольку он создает максимальное эмоциональное напряжение у играющего при необходимости выполнения дополнительной задачи на скорость реакции (Гилева О.Б., 2013).

Экспериментальная часть исследования состояла из 3-х этапов:

1 этап – тестирование: испытуемые (100 человек) принимали участие в однократном сеансе биоуправления (5 попыток «Ралли», первая попытка обучающая).

2 этап – выработка навыка саморегуляции. В течение 10 сессий по 30 минут каждая, проводимых 3-4 раза в неделю. Курс прошли 32 человека.

3 этап: экспериментальная группа (32 чел.) проходили повторное тестирование с определением физиологических показателей.

Во время проведения сеанса игрового биоуправления регистрировались следующие параметры характеристик variability сердечного ритма: частота сердечных сокращений (ЧСС), индекс напряжения регуляторных систем (ИН), общая мощность спектра (TP), баланс симпатических и парасимпатических

влияний на сердечный ритм (LF/HF). Параллельно фиксировалась скорость реакции на стимулы в миллисекундах (RT), предъявляемые в игровом сюжете «Ралли» и количество ошибочных действий (преждевременное нажатие, запоздалое нажатие, пропуск стимула).

Каждый испытуемый проходил 1 обучающую и 4 тестовые попытки (круга) по трассе от старта до финиша. В качестве маркера успешности саморегуляции и индикатора эффективности адаптации использовался коэффициент изменения величины кардиоинтервалов и времени реакции от первой к последней попытке теста, рассчитываемый по формулам (Мажирин К.Г. и соавт., 2007):

$$Eff_{RR} = \frac{\sum_{i=2}^N \frac{RR_i - RR_1}{RR_1}}{N - 1} \times 100 \%, \quad (1)$$

где RR_i – среднее значение кардиоинтервалов за i -ую попытку (начиная со 2-й попытки), N – количество попыток.

$$Eff_{RT} = -\frac{\sum_{i=2}^N \frac{RT_i - RT_1}{RT_1}}{N - 1} \times 100 \%, \quad (2)$$

где RT_i – среднее значение времени реакции на стимул за i -ую попытку (начиная со 2-й попытки), N – количество попыток.

Так как задачей, стоящей перед испытуемыми, являлось снижение ЧСС и уменьшение времени реакции, то успешным считался сеанс, в котором испытуемый добивался увеличения кардиоинтервалов хотя бы на 1% ($Eff_{RR} > 1\%$) и одновременно не увеличивал время реакции больше, чем на 10% от начального уровня ($Eff_{RT} > -10\%$).

2.3.5. Комплексная оценка активности регуляторных систем (ПАРС)

Для оценки общего уровня адаптации нами был использован интегральный показатель адекватности регуляторных систем ПАРС, отражающий соответствие между активностью симпатического отдела ВНС и ведущим уровнем

функционирования синусового узла (Баевский Р.М., 2000). Показатель рассчитывается на основании 5 критериев:

А. Суммарный эффект регуляции по показателю частоты сердечных сокращений (ЧСС).

Б. Суммарная активность регуляторных механизмов.

В. Вегетативный баланс.

Г. Активность вазомоторного центра, регулирующего сосудистый тонус.

Д. Активность сердечно-сосудистого подкоркового нервного центра или надсегментарных уровней регуляции.

На основании анализа значений ПАРС могут быть диагностированы следующие функциональные состояния:

1. Состояние оптимального напряжения регуляторных систем, необходимое для поддержания активного равновесия организма со средой (ПАРС=1-2).

2. Состояние умеренного напряжения регуляторных систем, когда для адаптации к условиям окружающей среды организму требуются дополнительные функциональные резервы. Такие состояния возникают в процессе адаптации к трудовой деятельности, при эмоциональном стрессе или при воздействии неблагоприятных экологических факторов (ПАРС=3-4).

3. Состояние выраженного напряжения регуляторных систем, которое связано с активной мобилизацией защитных механизмов, в том числе повышением активности симпато-адреналовой системы и системы гипофиз-надпочечники (ПАРС=4-6).

4. Состояние перенапряжения регуляторных систем, для которого характерна недостаточность защитно-приспособительных механизмов, их неспособность обеспечить адекватную реакцию организма на воздействие факторов окружающей среды. Здесь избыточная активация регуляторных систем уже не подкрепляется соответствующими функциональными резервами (ПАРС=6-8).

5. Состояние истощения (астенизации) регуляторных систем, при котором активность управляющих механизмов снижается (недостаточность механизмов

регуляции) и появляются характерные признаки патологии. Здесь специфические изменения отчетливо преобладают над неспецифическими (ПАРС=8-10).

При оценке значений ПАРС условно выделяются три зоны функциональных состояний для наглядности представленных в виде «светофора»: ЗЕЛЕНЫЙ (ПАРС=1-3) – означает нормальный уровень функционирования, не требуется никаких специальных мероприятий по профилактике и лечению. ЖЕЛТЫЙ (ПАРС=4-7) - указывает на необходимость проведения оздоровительных и профилактических мероприятий. КРАСНЫЙ (ПАРС=8-11) показывает, что требуется диагностика, а затем и лечение возможных заболеваний (Баевский Р.М., 1979, Берсенева А.П., 1991, 1997).

2.3.6. Оценка уровня функционирования центральной нервной системы с помощью зрительно-моторной реакции

Уровень функционирования ЦНС представляет собой прогностический показатель, определяющий в значительной степени поведение организма и его возможности в процессе деятельности. Для определения функциональных резервов ЦНС наиболее информативным и простым способом является оценка параметров сенсомоторного реагирования (Шутова С.В., Муравьева И.В., 2013). Показано, что скорость и точность реагирования на стимул характеризуют эффективность работы головного мозга (Нехорошкова А.Н., Грибанов А.В., Депутат И.С., 2015).

Установлено, что время реакции зависит от генетически запрограммированных особенностей работы структур головного мозга и типологических особенностей: лабильности, подвижности возбуждения и торможения (Buhrmann T. et al., 2013; Seth A.K., 2014), преобладания возбуждения по «внешнему» балансу (Deary I.J. et al., 2011), нейробиологического порога чувствительности (Blandin K., 2013). Реакция человека на информационные и физические нагрузки предопределяется не только величиной и длительностью

нагрузки, но и индивидуально-типологическими особенностями, возрастом и состоянием организма на момент воздействия (Гапонова С.А., 2003).

Функциональное состояние ЦНС определялось по простой (ПЗМР) и сложной (СЗМР) зрительно-моторной реакции с использованием прибора УПФТ-1/30-«Психофизиолог». Проводилось 2 пробы с предъявлением 35 световых стимулов в каждой. В расчете использовались следующие параметры: среднее время ответной реакции на группу зрительных стимулов (МО), его среднеквадратичное отклонение (SD), число ошибочных действий: пропуски, упреждения, неправильные реакции (ER), класс активации ЦНС (KL), который является интегральным показателем функционального состояния и рассчитывается на основе мультипликативной свертки данных о скорости и стабильности реакции (Косачев В.Е., 1988).

2.3.7. Статистическая обработка результатов

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программного пакета «Statistica 10.0» и электронных таблиц MS Excel 2010, вычислялись среднее значение (M), ошибка среднего значения (m), результаты представлены в виде $M \pm m$. С целью выбора метода статистического анализа, выборки, используемые в настоящей работе, проверялись на нормальность распределения данных. Для обработки результатов были использованы методы параметрической и непараметрической статистики. Достоверность отличий между группами оценивали с помощью критерия Манна-Уитни и Стьюдента для несвязанных совокупностей и критерия Вилкоксона и МакНемара для связанных. Выявление различий в процентных долях проводилось с помощью метода углового преобразования Фишера. Для исследования степени выраженности связи между отдельными вариационными рядами применяли корреляционный анализ, степень тесноты статистической связи оценивали с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена и коэффициента Пирсона. Все различия считались достоверными при $p < 0,05$.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Особенности активационных влияний на кору головного мозга девушек-студенток с разным ВП-типом темперамента

Для определения темпераментальных характеристик было проведено тестирование группы студентов общей численностью 306 человек с использованием стандартизированного опросника черт темперамента DOTS.

Анализ темпераментальных особенностей показал следующее. Как видно из диаграммы процентного распределения студентов (рис. 5), около половины респондентов (51,3 %) характеризовалось средними значениями силы и выраженности реакций поведения и относилось к типу «адекватные». Практически в равной степени представлены группы высокоактивных «интенсивных» (25,2 %) и низкоактивных «спокойных» индивидов (23,5 %).

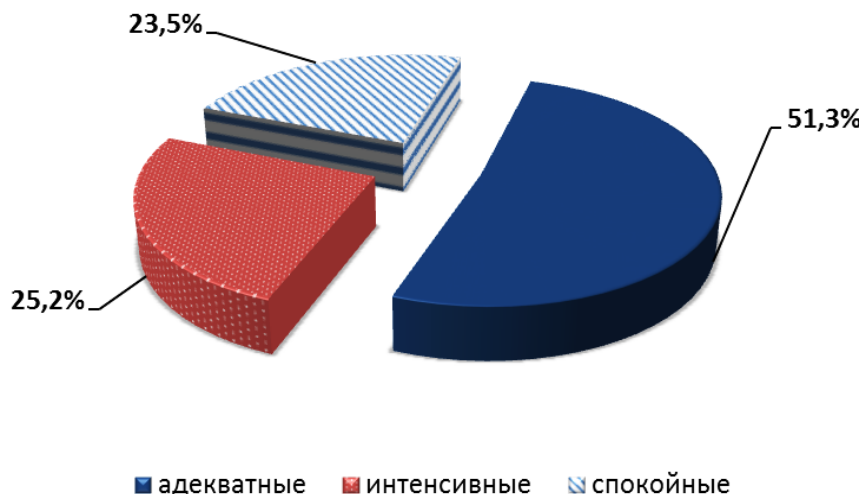


Рисунок 5. Представленность ВП-типов темперамента в популяции (N=306)

Подобное статистическое распределение совпадает с эмпирическими данными, полученными рядом авторов (Солдатов Ю.И., 2008; Бардецкая Я.В., Потылицина В.Ю., 2013; Шилов С.Н., Савченков Ю.И., 2013; Хабарова И.В., 2013; Бедерева Н.С., 2017) для различных возрастных групп, что указывает на их достоверность.

Для сравнения приведем соотношение ВП-типов, полученное О.Г. Солдатовой (2008) для юношей 18-25 лет: «адекватные» - 52,3%, «спокойные» - 24,5%, «интенсивные» - 23,12%, для девушек того же возраста: «адекватные» - 57,3%, «спокойные» - 21,9%, «интенсивные» - 20,7%.

Таким образом, получено распределение ВП-типов темперамента среди лиц юношеского возраста на примере выборки студентов гуманитарного университета.

В целом, наши данные свидетельствуют о том, что около половины обучающихся в возрасте 18-21 год характеризуются достаточным уровнем поведенческой активности, как черты темперамента, ответственной, в том числе, за приспособление к условиям окружающей среды.

Поскольку не было обнаружено статистически достоверного отличия по количеству представителей разных типов темперамента среде юношей и девушек, далее нами проводился анализ только на примере девушек-студенток (n=100). В экспериментальную группу вошли 36 девушек «адекватного», 33 – «спокойного» и 31 – «интенсивного» типа темперамента.

Особенности активационных влияний на лобную кору головного мозга исследовались по параметрам устойчивого омега-потенциала в проекциях лобной коры больших полушарий головного мозга с использованием методики динамической омегаметрии (Илюхина В.А., 1982; Московченко О.Н., 2004; Кожевников В.Н., 2005).

Анализ данных омегаметрии позволил выделить следующее распределение фоновых уровней активации коры головного мозга в покое в исследуемой выборке девушек-студенток (100 человека): 46 % имели (II) уровень активации фронтального неокортекса; у 20 % зафиксирована депрессия активационных влияний и низкий уровень бодрствования (I уровень), у 7 % выявлена высокий УА (III) и гиперактивация коры, 27 % относились к типу с асимметричным уровнем активности (IV) с нахождением омега-потенциала полушарий головного мозга в границах разных уровней (рис 6).

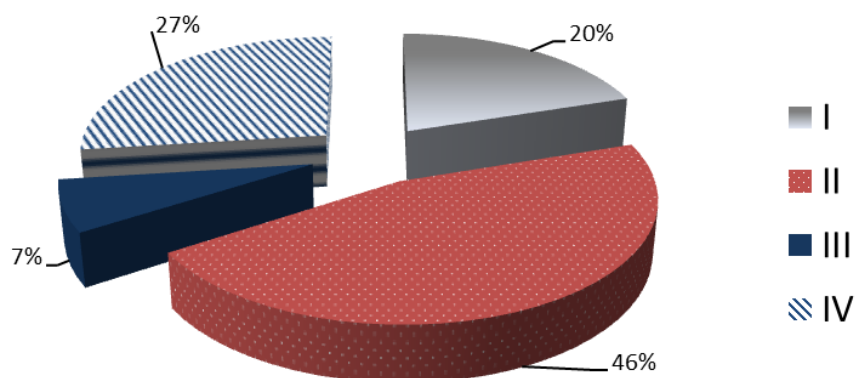


Рисунок 6. Распределение девушек-студенток по уровням активации коры головного мозга в покое.

Наибольшая доля лиц (46 %) имела на момент обследования II уровень активного бодрствования указывает на адекватность функционирования системы кора-подкорка-кора и формировании оптимального функционального состояния ЦНС, что создает условия для достаточного уровня адаптивных механизмов и неспецифической резистентности организма девушек к эндо- и экзогенным воздействиям (Илюхина В.А., 2009).

В исследуемых типах представители значительно отличались по процентному соотношению низкого и оптимального УА: низкий уровень активации лобной коры зафиксирован более чем у трети (36 %) «спокойных», 14 % «адекватных» и всего у 10 % «интенсивных». Оптимальный уровень активации присутствовал у 64 % «адекватных» и 51 % «интенсивных» и у 30 % «спокойных». Гиперактивация корковых центров отмечена у 16 % «интенсивных» и 2% «адекватных», среди «спокойных» не встречалась. При этом не было выявлено отличия по количеству испытуемых с асимметричным уровнем функциональной активности полушарий головного мозга, хотя наибольшее количество испытуемых с асимметрией активации зафиксировано в группе «спокойных» (табл. 2).

Таблица 2. Соотношение уровней активации у лиц с разным ВП-типом темперамента

Уровень активации	Встречаемость, %				Достоверность различий (p)
	Общее N=100	Адекватные n=36	Интенсивные n=31	Спокойные n=33	
		1	2	3	
I низкий	20	13,8 n=5	9,6 n=3	36,3 n=12	p 1-3 < 0,05 $\varphi^*_{эмп_{2,31}} = 2.203$ p 2-3 < 0,01 $\varphi^*_{эмп_{2,31}} = 2.647$
II нормальный	46	63,8 n=23	41,9 n=13	30,3 n=10	p 1-3 < 0,01 $\varphi^*_{эмп_{1,64}} = 2.851$ p 1-2 < 0,05 $\varphi^*_{эмп_{1,64}} = 2.058$
III высокий	7	5,5 n=2	16,1 n=5	-	НД
IV асимметричный	27	16,6 n=6	32,2 n=10	33,3 n=11	НД

Примечание: достоверность различий по критерию Фишера при $p < 0,05$, НД – нет достоверных различий

При анализе параметров омега-потенциала лобных отделов коры головного мозга в покое выявлено следующее распределение (табл. 3).

Таблица 3. Статистические показатели омега-потенциала в проекции лобной коры головного мозга у лиц в покое (N=100).

Каналы	M ± m	Mo	Me	Min	Max	Перцентили	
						25%	75%
K1	24,93±1.20	23,00	23,63	1,20	60,84	16,66	32,70
K2	25,10±1.30	23,80	24,41	0,70	62,56	16,36	31,18

Примечание: здесь и далее K1 - канал левого полушария, K2 - канал правого полушария.

Установлены пределы вариативности омега-потенциала: от 1,20 до 60,84 мВ в левом полушарии и от 0,70 до 62,56 мВ в правом полушарии (табл. 3). Медиана (Me) левого полушария составила 23,63 мВ, правого – 24,41 мВ, что указывает на преобладание сбалансированной активации у значительной доли обследованных. Полученные значения находятся в границах оптимального уровня активации (от 20 до 40 мВ), для которого характерно адекватная адаптация, высокая переносимость психических нагрузок, стабильная работоспособность (Койнова Т.Н., 2008).

Установлены отличия по уровню омега-потенциала в проекции лобной коры головного мозга у исследованных лиц с различным ВП-типом темперамента (табл. 4).

Таблица 4. Значения омега-потенциала у лиц с разным ВП-типом темперамента в покое

ВП-тип (n)	Средние значения омега потенциала (M±m)		Пределы вариативности омега потенциала (мВ)				Мода	
			min/ max		Перцентили 25% / 75%			
	K1	K2	K1	K2	K1	K2	K1	K2
Адекватные (n=36)	23,7±1,1	23,1±1,2	3,95/ 40,20	6,55/ 42,00	15,59/ 29,50	16,51/ 28,97	24,19	22,70
Интенсивные (n=31)	28,9±2,1 *	30,4±2,2 *	7,00/ 60,84	2,86/ 62,56	17,26/ 40,32	13,50/ 40,52	27,45	27,89
Спокойные (n=33)	24,3±2,3	29,7±2,2*	6,30/ 41,85	8,75/ 58,70	18,64/ 31,81	21,25/ 31,95	24,62	28,10

Примечание: * - достоверность различий при $p \leq 0,01$ относительно «адекватного» типа по критерию Стьюдента.

Достоверно ($p < 0,01$) более высокий уровень ОП обоих полушарий головного мозга в сравнении с другими типами обнаружен у «интенсивных» девушек. Также наблюдалось повышение активации по показателю омега-потенциала в правом полушарии у «спокойных». У них отмечены самые большие значения межполушарной асимметрии – 5,4 мВ.

Комплексная оценка функционального состояния показала, что 59 % испытуемых с высоким, 30 % с низким и 26 % с асимметричным уровнем активации лобной коры характеризовались выраженным напряжением или перенапряжением регуляторных систем. Более 65 % девушек со средним и 46 % с асимметричным УА имели оптимальное напряжение регуляторных систем. Умеренный уровень напряжения наиболее часто встречался при низком УА. В группе с оптимальным уровнем активации и низкой активацией отсутствуют признаки перенапряжения и срыва регуляторных механизмов (рис. 7).

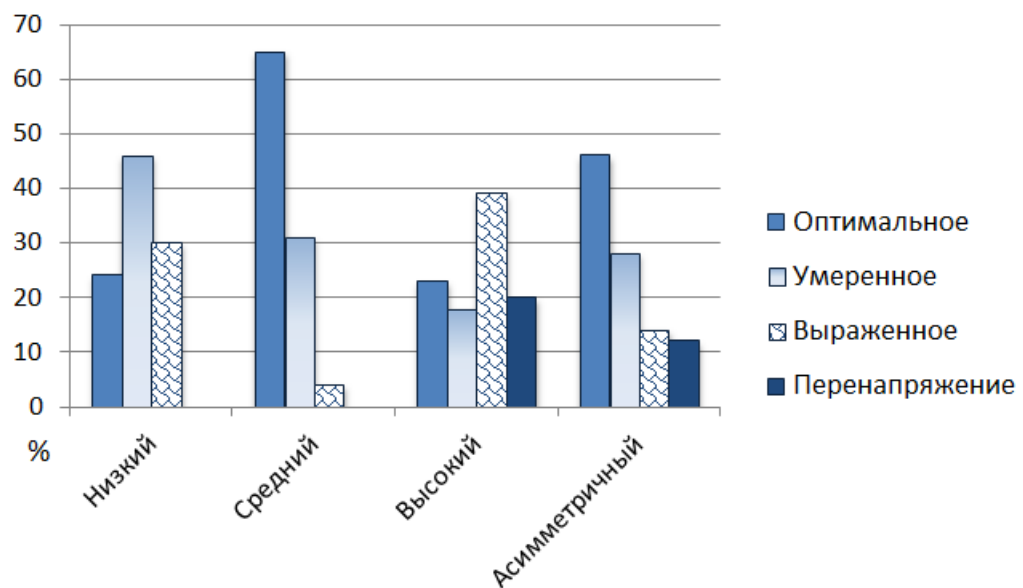


Рисунок 7. Распределение уровней активации по степени напряжения регуляторных систем (по ПАРС).

Можно заключить, что смещение активационных влияний в сторону неоптимальных значений (как низких, так и высоких) является индикатором возникновения перенапряжения и срыва регуляторных механизмов.

Таким образом, установлено, что девушки с различным типом темперамента отличаются по характеристикам активационных влияний на кору головного мозга. Полученные соотношения свидетельствуют о базовых различиях в особенностях активационных влияний на структурные компоненты ЦНС, определяющих, в том числе, индивидуальные поведенческие характеристики индивида.

3.2. Особенности энергообеспечения адаптационных реакций у девушек-студенток с разным ВП-типом темперамента при когнитивной и физической нагрузке

Особенности энергетического обеспечения адаптивных процессов у девушек-студенток с разным типом темперамента оценивались по мощности медленноволновых колебаний гемодинамики (МКГ) по методике классификации энергоизмененных состояний А.Н. Флейшмана (1995, 1999). Фиксировались значения VLF (до 0,03 Гц), индекс напряжения по Р.М. Баевскому (ИН) и усредненный омега-потенциал (ОП) при проведении кардиоритмографического исследования с 3-х минутными функциональными пробами: счет в уме 500-7 (модель когнитивной стресс-нагрузки) и гипервентиляция (модель физической стресс-нагрузки), сопровождающимися периодами восстановления.

Регистрация динамики мощности VLF при функциональных нагрузках показала, что представительницы ВП-типов темперамента по-разному реагировали на нагрузку и имели отличия по уровню энергообеспечения адаптационных реакций (табл. 5, рис.8).

Таблица 5. Динамика мощности VLF (mc^2) при функциональных нагрузках у лиц с разной выраженностью поведенческих проявлений

№ п/п	ВП-тип	ФОН	УН	ВОС-1	ГВ	ВОС-2
1	Адекватные (n=36)	1263,5±102,1	746,83±96,5	1206,0±107,8	686,2±118,3	956,6±98,2
2	Интенсивные (n=31)	1002,6±90,1	1204,6±96,1	996,2±81,5	1319,5±102,6	1051,0±93,7
3	Спокойные (n=33)	668,2±85,3	310,4±76,9	461,4±88,2	287,8±61,7	411,4±94,6
	Значимость различий	1-3, 2-3, p<0,001	1-2, p<0,05 1-3, p<0,01 2-3, p<0,001	1-3, 2-3, p<0,001	1-2, 1-3, 2-3, p<0,001	1-3, p<0,05 2-3, p<0,001

Примечание: здесь и далее ФОН - фоновая запись; УН - умственная нагрузка – счет в уме 500 - 7; Вос1 - запись после 3 мин восстановления; ГВ - гипервентиляция; Вос2 - запись после 3 мин восстановления.

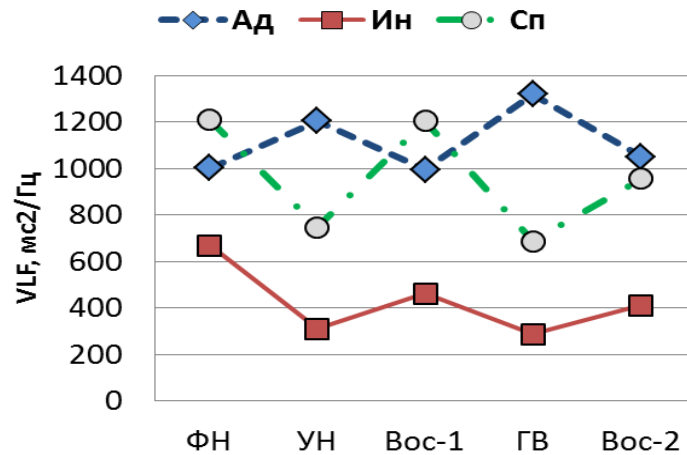


Рисунок 8. Динамика мощности VLF при функциональных нагрузках у «спокойных (Сп), «адекватных» (Ад) и «интенсивных» (Ин)

В группе «спокойных» отмечен значимо более высокий уровень мощности VLF-компонента спектра по сравнению с другими ВП-типами, но реакция на физический и когнитивный стресс выражалась в интенсивной депрессии VLF. Следовательно, можно охарактеризовать адаптационные реакции «спокойных» как «нагрузочный (постнагрузочный) энергодефицит». Однако восстановление до фоновых значений у них происходило полностью в течение 3-х минут, что возможно при достаточно стабильной работе регуляторных механизмов.

«Адекватные» реагировали на счет в уме и гипервентиляцию примерно одинаково: в результате проб произошло повышение мощности медленноволновой компоненты, а постнагрузочном периоде этот показатель восстановился до уровня исходных значений. Данный тип реакции близок к нормальной реакции по классификации энергоизмененных состояний.

Регистрация динамики стресс-индекса (ИН) при функциональных нагрузках показала, что у «интенсивных» студенток индекс напряжения увеличивался на умственную нагрузку больше, чем в 2 раза, тогда как у «спокойных» такое же увеличение наблюдалось при гипервентиляции. При этом обращает на себя внимание снижение индекса напряжения при дыхательной пробе у «интенсивных», что может являться неблагоприятным индикатором

перенапряжения. «Адекватные» реагировали на функциональные пробы выраженным ростом и быстрым восстановлением индекса напряжения, однако данный показатель выходил за пределы нормативных значений (70-150 у.е.) только в момент умственной нагрузки (табл. 6, рис. 9).

Таблица 6. Динамика индекса напряжения (в у.е.) при функциональных нагрузках у лиц с разной выраженностью поведенческих проявлений

№ п/п	ВП-тип	ФОН	УН	Вос-1	ГВ	Вос-2
1	Адекватные (n=36)	69,67±7,5	90,27±8,2	85,60±9,5	171,67±7,1	78,47±10,2
2	Интенсивные (n=31)	88,50±9,1	169,22±153	95,84±10,4	152,04±120	109,97±172
3	Спокойные (n=33)	148,63±12,7	280,44±304	170,06±234	125,13±149	136,81±148
Значимость различий		1-3, 2-3 p<0,001	1-2, 2-3, 1-3, p<0,001	1-3, 2-3 p<0,05	1-3, p<0,01	1-2, 1-3 p<0,01

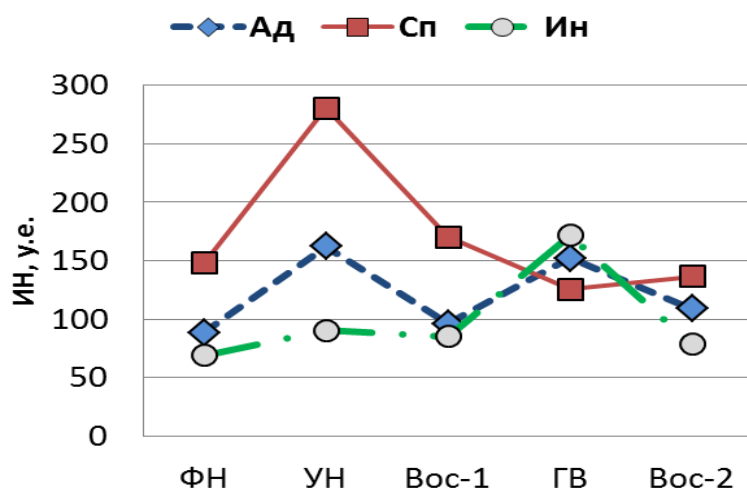


Рисунок 9. Динамика индекса напряжения при функциональных нагрузках у «спокойных (Сп), «адекватных» (Ад) и «интенсивных» (Ин)

Динамика омега-потенциала при нагрузках, также имела особенности у представителей ВП-типов: у «спокойных» и «адекватных» лиц отмечался

оптимальный уровень активации лобной коры головного мозга, но различался вектор изменений ОП в нагрузочный период (табл. 7, рис. 10).

Таблица 7. Динамика усредненного омега-потенциала (мВ) при функциональных нагрузках у лиц с разной выраженностью поведенческих проявлений

№ п/п	ВП-тип	ФОН	УН	ВОС-1	ГВ	ВОС-2
1	Адекватные (n=36)	26,60±1,98	25,50±1,75	35,90±1,84	21,70±2,08	29,60±1,94
2	Интенсивные (n=31)	25,30±1,63	31,70±1,69	28,10±1,70	33,30±1,51	25,25±1,64
3	Спокойные (n=33)	40,40±1,12	42,10±1,04	31,30±1,41	15,20±1,21	19,90±1,43
Значимость различий		1-3, 2-3 p<0,01	1-3, 2-3, 1-2, p<0,01	1-2, p<0,05	1-3, 1-2, 2-3 p<0,01	1-3, 2-3 p<0,01

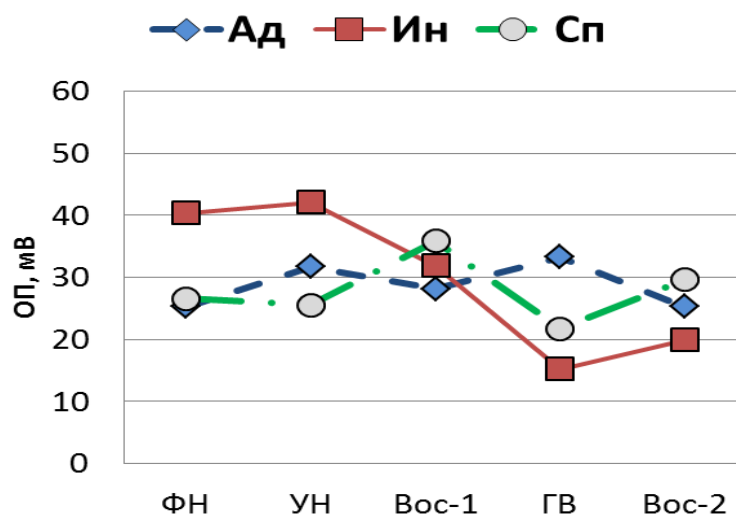


Рисунок 10. Динамика усредненного омега-потенциала (мВ) при функциональных нагрузках у «спокойных (Сп), «адекватных» (Ад) и «интенсивных» (Ин)

Активация ГМ, и соответственно, уровень бодрствования «интенсивных» снижались в ходе испытания с высокого уровня до низкого, что соотносится также с динамикой их медленноволновой компоненты ВСП и ИН.

Максимальное отклонение от исходной величины показателя омега-

потенциала составило для «адекватных» 29 %, «спокойных» - 35 %, «интенсивных» - 62 %. Считается, что реакция на нагрузку в форме колебаний величины омега-потенциала в пределах ± 20 % от исходных значений указывает на устойчивость взаимоотношений в звеньях адаптации, хорошей подвижности и лабильности нервных процессов, эффективной работе регуляторных нейрогуморальных механизмов (Московченко О.Н., 2011). При отклонении значений ОП от фоновых более чем на 25 % в большую сторону можно судить о неоптимальности функционирования регуляторных механизмов с возникновением состояния «гиперадаптации», либо «гипоадаптации» при сдвиге ОП в меньшую сторону (Ващенко А.С., Павлов А.С., 2013). Под гиперадаптацией или гиперадаптивным синдромом понимают значительно более высокий уровень напряжения нейроэндокринных систем ЦНС, по сравнению с нормальным уровнем функционирования (Флейшман А.Н., 1999; Луценко Е.Л., Габелкова О.Е., 2013).

Таким образом, в результате проведенного исследования адаптационных реакций установлено, что «интенсивные» испытуемые характеризуются гипоадаптивным состоянием, демонстрируют в нагрузочном периоде снижение медленноволновой активности, у них выявлен дефицит энергообеспечения адаптивных процессов при высоком напряжении регуляторных механизмов. «Спокойные» характеризуются высоким базовым уровнем энергетики волновых процессов, «нагрузочным энергодефицитом» и более выраженным напряжением механизмов регуляции при физической нагрузке. «Адекватные» чаще демонстрируют реакции, которые указывают на нормальное функционирование организма и гибкость звеньев адаптации, они имеют более высокие возможности адаптации, как к умственной, так и к физической нагрузке.

3.3. Особенности активации ЦНС и вегетативного обеспечения у девушек-студенток с разным ВП-типом темперамента в условиях психоэмоциональной нагрузки

С целью выявления особенностей адаптационных реакций в качестве модели эмоциональной стрессовой ситуации использовалось игровое биоуправление по пульсовому интервалу и игровой сюжет «Ралли».

При сравнении параметров омега-потенциала до и после сеанса биоуправления выявлены достоверные различия по распределению УА испытуемых (таблица 8).

Таблица 8. Уровни активации лобной коры головного мозга до и после сеанса биоуправления

Уровень активации	Фон	После нагрузки	Достоверность различий
I низкий	20	37	$\chi^2_{\text{эмп}} = 7.091$ $p = 0.008$
II нормальный	46	32	$\chi^2_{\text{эмп}} = 4.119$ $p = 0.043$
III высокий	7	3	НД
IV асимметричный	27	28	НД

Примечание: достоверность различий по критерию МакНемара при $p < 0.05$, НД – нет достоверных различий

Установлено, число испытуемых с гипоактивацией возросло на 27 %, что достоверно отличается от фоновых показателей. Процентная доля оптимального уровня активации снизилась на 14 %. Значимого изменения количества лиц с гипер- и асимметричной активацией не обнаружено.

Свои особенности имела динамика изменения уровней активации у представителей типов темперамента (рис. 11, 12, 13). Установлено значимое изменение УА по сравнению с фоновым уровнем, которое составило для «интенсивных» 20,4 % в сторону неоптимального УА, для «спокойных» 25 % и «адекватных» 7,3 % в сторону оптимального уровня активации.

Интенсивные

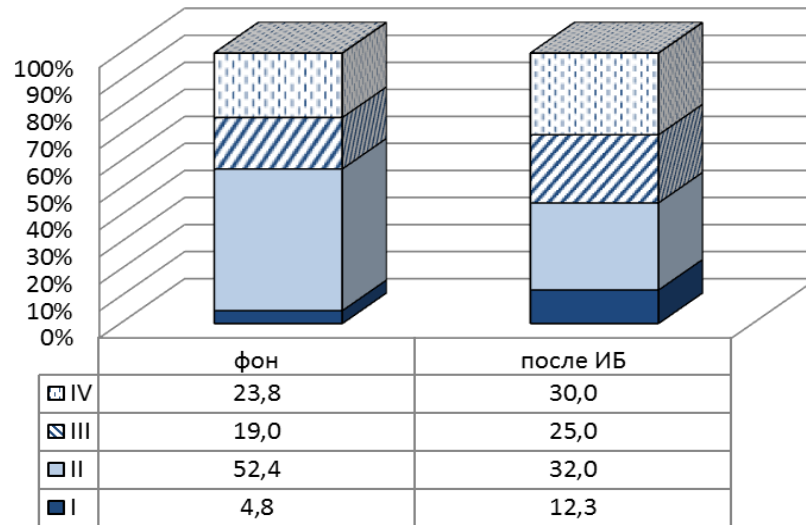


Рисунок 11. Уровни активации лобной коры головного мозга у «Интенсивных» до и после биоуправления

Адекватные

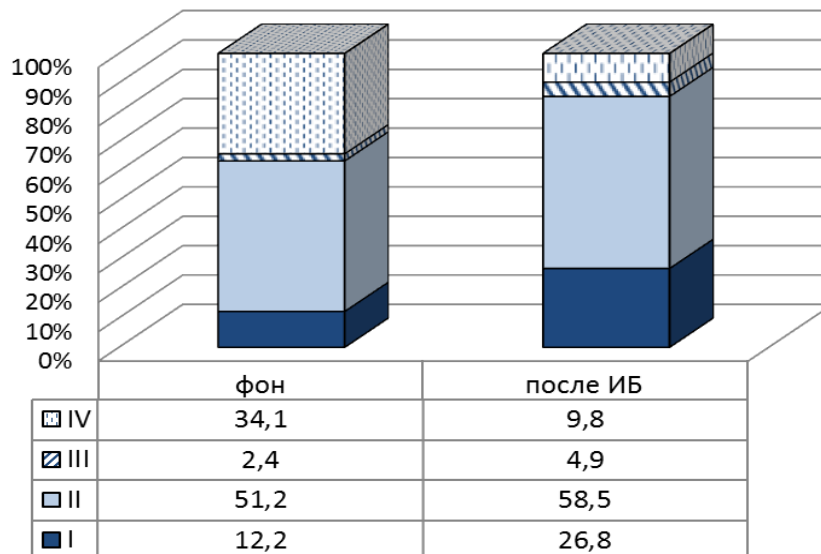


Рисунок 12. Уровни активации лобной коры головного мозга у «Адекватных» до и после биоуправления

Спокойные

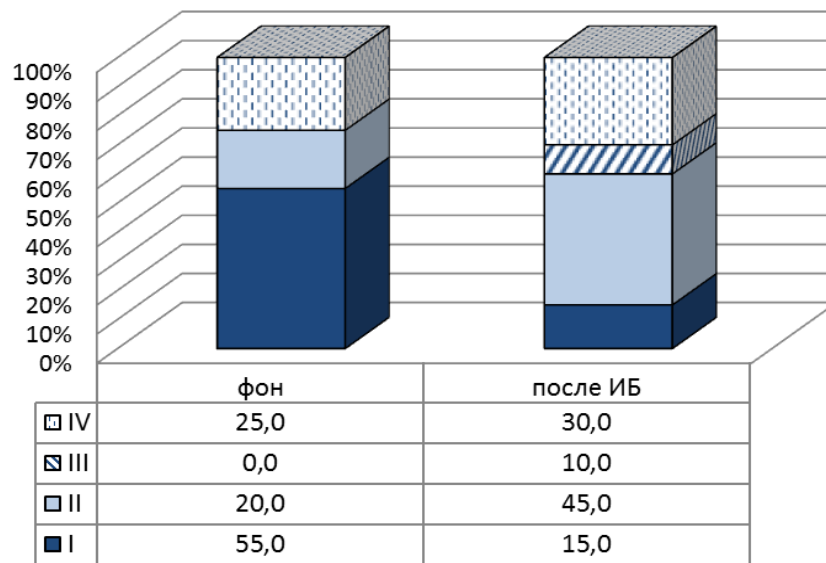


Рисунок 13. Уровни активации лобной коры головного мозга у «Спокойных» до и после биоуправления

В целом, смещение УА в сторону неоптимальных значений, характеризующих снижение функциональных резервов организма, позволяет предположить, что механизмы регуляции испытуемых после психоэмоциональной нагрузки находятся в состоянии повышенного напряжения.

Динамика омега-потенциала левого и правого полушария у девушек-студенток с различным типом темперамента до и сразу после завершающей (четвертой) тестовой попытки представлены в таблице 9.

Обнаружено, что девушки, отличные по типу темперамента, статистически значимо различаются и по показателям, полученным в ходе тестовых попыток. По уровню активации правого полушария наибольшие отличия выявлены между «адекватными» и «спокойными», между «спокойными» и «интенсивными» и по уровню активации правого полушария отличия между «адекватными» и «интенсивными», «спокойными» и «интенсивными».

Таблица 9. Динамика омега-потенциала в процессе игрового биоуправления у лиц с разной активностью поведения, $M \pm m$

ВП-тип	Этап тестирования			
	Фон		После ИБ	
	К1	К2	К1	К2
Адекватные (n=36)	23,7±1,1 *	23,1±1,2 *	26,4±1,2	22,6±1,5 *
Интенсивные (n=31)	28,9±2,1	30,4±2,2	9,1±2,1 ***	42,7±2,0 *** #
Спокойные (n=33)	24,3±2,3	29,7±2,2 **	18,7±2,1 #	23,4±2,1

Примечание: * - достоверные отличия между «адекватными» и «интенсивными», ** - между «адекватными» и «спокойными», *** - между «спокойными» и «интенсивными»; # – изменения достоверны относительно фона (при $p < 0,05$).

Можно видеть, что уровень активации корковых отделов «Адекватных» испытуемых после незначительного синхронного возрастания стабилизировался, сохраняясь в границах оптимальных значений с ведущей ролью левого полушария. В то же время, у «спокойных» нагрузка вызвала депрессию активации лобной коры и привела к переходу уровня активации от нормального к низкому. Подобная реакция падения уровня активации в ответ на нагрузку связывается с энергодефицитными состояниями и общей астенизацией (Койнова Т.Н., 2007; Murik S., 2012). При этом наибольший прирост активационных влияний в ответ на нагрузку зафиксирован у лиц с высокой выраженностью поведенческой активности. Произошло усиление (на 40 %) активационных влияний правого полушария, что по-видимому, указывает на нарастание психоэмоционального напряжения.

Известно, что время психомоторной реакции зависит от генетически запрограммированных особенностей работы структур головного мозга (Каменская В.Г., 2005) и типологических особенностей: лабильности,

подвижности возбуждения и торможения (Buhrmann T., Di Paolo E., Barandarian X., 2013), уровня возбуждения корковых центров (Deary I.J., Liewald D., Nissan J., 2011), нейробиологического порога чувствительности (Blandin K., 2013). Поэтому, закономерным представляется наличие особенностей сенсомоторного реагирования у девушек-студенток с различной поведенческой активностью.

Анализ времени реакции на стимулы показал особенности сенсомоторного реагирования у лиц с разными ВП-типами в ситуации соревновательного напряжения (табл. 10).

Таблица 10. Параметры простой зрительно-моторной реакции на стимулы в тесте «Ралли» у лиц с различным типом темперамента.

№ п/п	ВП-тип	n	время реакции, мс	Me	min/ max	σ	ошибки, шт.
1	Адекватные	36	398,95± 4,64 *	385	285/355	31,18	0.67±0.22*
2	Интенсивные	31	346,92±7.79	341	190/423	35,69	2.92±0.84
3	Спокойные	33	423,76±11,54 ***	425	205/580	54,81	1.08±0.41

Примечание: * – достоверность различий между 1 и 2, ** - между 1 и 3, *** - между 2 и 3 при $p < 0,05$ по критерию Манна-Уитни.

У «спокойных» время реакции было значимо больше, чем у остальных ВП-типов и его значение увеличивалось в конце тестового испытания по сравнению с первой попыткой, для них также была характерна низкая стабильность реакции.

Время реакции «интенсивных» достоверно короче, что может быть объяснено ослаблением тормозных процессов, связанных с перевозбуждением ЦНС (рис. 14). При этом, однако, у них наблюдалось большое количество ошибочных реакций, проявляющихся в запоздалом или преждевременном реагировании, пропуске стимулов.

В случае «адекватных» отмечалось последовательное укорочение времени реакции от первой к последней попытке, в то время, как скорость реакции «интенсивных» и «спокойных» имела тенденцию к снижению. В целом уровень

работоспособности «адекватных» был достоверно выше за счет установки на скорость и безошибочность действий.

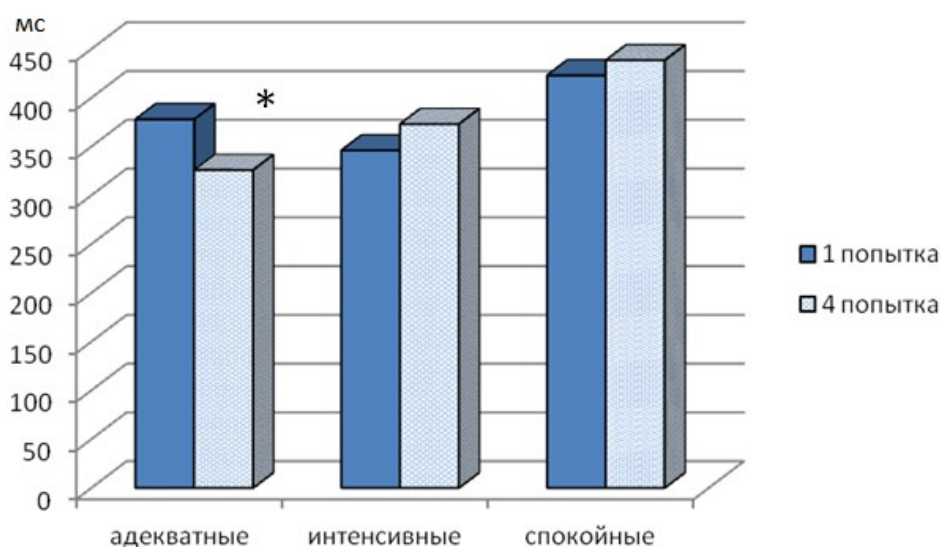


Рисунок 14. Время сенсомоторной реакции в первой и четвертой попытке «Ралли» у лиц с разной поведенческой активностью

Примечание: * - достоверные отличия между первой и четвертой попыткой внутри типа по критерию Уилкоксона (при $p < 0,05$)

По данным анализа сердечного ритма, обнаружено, что представители всех трех типов темперамента в покое характеризовались нормокардией, средним оптимальным напряжением регуляторных систем, высокой мощностью спектра, оптимальным симпато-парасимпатическим балансом. Высокоактивные лица имели сравнительно более высокий тонус симпатической нервной системы, индекса напряжения и ЧСС. Во время проведения стресс-нагрузки у всех испытуемых выявлено усиление симпатических и нейрогуморальных влияний на сердечный ритм. Реакция на тестовую нагрузку отличалась по степени выраженности сдвига параметров сердечного ритма и его вариабельности у девушек-студенток в зависимости от типа темперамента: адаптационные реакции «спокойных» и «интенсивных» типов характеризовались значительным сдвигом параметров ЧСС, ИН, LF/HF в сторону повышения. Прирост показателя ИН

(больше 150 усл.ед.), что свидетельствует о напряжении регуляторных механизмов (табл.11).

Таблица 11. Параметры сердечного ритма в покое и в процессе игрового биоуправления у лиц с разным индексом поведенческих проявлений, $M \pm m$

	Показатель	Адекватные (1)	Интенсивные (2)	Спокойные (3)	Значимость различий
фон	ЧСС, уд./мин.	74,88±1,43	77,38±2,85	69,59±2,40	2-3 p<0.05
	ИН, у. е.	95,63 ± 7,91	141,38 ± 11,28	69,00 ± 5,72	1-2 p<0.05 2-3 p<0.01
	TP, мс ²	4211,75±354.08	4407,50±491.40	5416,46±497.74	НД
	LF/HF, у. е.	1,00±0.13	1,93±0.20	0,88±0.25	1-2 p<0.01 2-3 p<0.01
	VLF, мс ²	1470,38 ± 140.91	985,88 ± 128.07	1754,00 ± 121.41	2-3 p<0.001
после сеанса ИБ	ЧСС, уд./мин.	72,38 ± 1,94	84,75 ± 2,51	72,50 ± 1,69	1-2 p<0.01 2-3 p<0,001
	ИН, у. е.	111,76±12,39	195,00±15,36	118,35±16,29	1-2 p<0.01 2-3 p<0.01
	TP, мс ²	4131,63 ± 329,71	3161,38±528,82	5976,75±427,04	1-3 p<0.05 2-3 p<0.01
	LF/HF, у. е.	1,38 ± 0,17	3,52 ± 0,27	1,23 ± 0,28	1-2 p<0.01 2-3 p<0.01
	VLF, мс ²	1631,63 ± 124.93	660,50 ± 121.60	1234,63 ± 165.83	1-2 p<0.01 2-3 p<0.05

Примечание: достоверность отличия по критерию Манна-Уитни при p<0,05

«Адекватные», в отличие от остальных типов, характеризовались меньшей величиной ЧСС после испытания, оптимальным уровнем напряжения. Общая мощность спектра TP, отражающая суммарную абсолютную активность регуляторных систем и нейрогуморальных влияний на сердечный ритм (Шлык Н.И., 2009), снизилась значительно в нагрузочный период у «интенсивных» и возросла у «спокойных».

В целом установлено высоко достоверное отличие (p<0,001) величины ЧСС у испытуемых в покое (72,38 ± 1,94) и при прохождении стресс-теста (84,75±2,51). Причем, соотношения индекса вагосимпатического баланса указывают на

смещение вегетативной регуляции и индекса напряжения в сторону симпатикотонии в сравнении с фоном ($p < 0,01$). Общая мощность спектра изменялась в сторону уменьшения (рис. 15). Такой сдвиг параметров сердечного ритма свидетельствует о реализации типичных реакций на функциональную нагрузку, заключающихся в усилении активности центральных регуляторных влияний и росте активности вазомоторного центра (Солдатова О.Г., 2008).

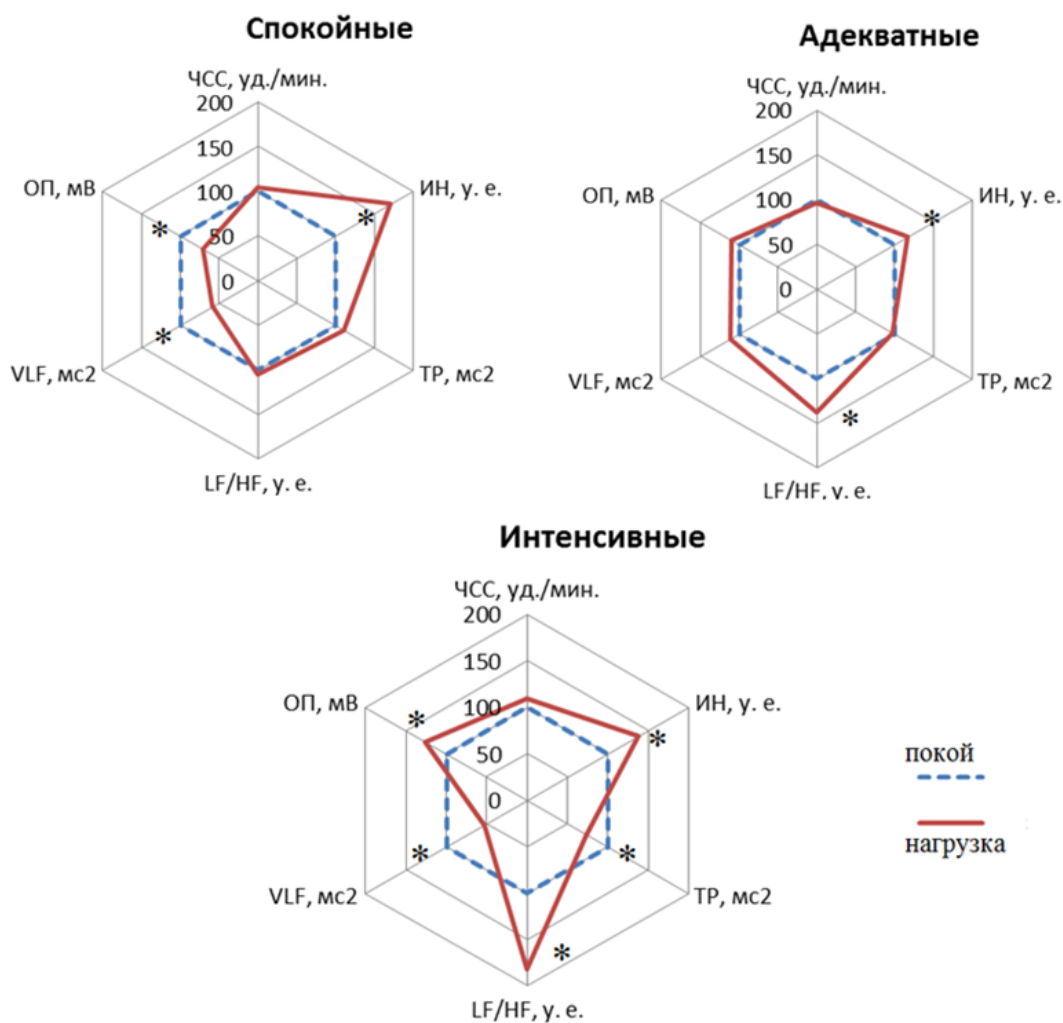


Рисунок 14. Изменение показателей ВСП и ОП у лиц с разным типом темперамента после сеанса биоуправления в сравнении с фоном

Примечание: показаны изменения в % (за 100% приняты исходные значения), * - достоверность отличий по критерию Вилкоксона.

При сравнении процента изменения показателей кардиоритма относительно фоновых значений обнаружено, что наибольшее изменение по показателям ЧСС, LF/HF, TP в тестовом периоде произошло у «интенсивных». В то же время, у «спокойных» девушек-студенток значительно возросли значения индекса напряжения. У «адекватных» же пульс и общая мощность спектра незначительно снизились, при этом возрос ИН и индекс вагосимпатического баланса.

По показателю сверхнизкочастотной мощности спектра (VLF), характеризующему степень включения высших вегетативных центров в регуляцию сердечной деятельности, значимое снижение установлено у высокоактивных – на 49 % и низкоактивных субъектов - на 42 %.

Корреляционный анализ особенностей темперамента и психофизиологических показателей до и во время нагрузки (рис. 16) показал наличие среднесильных и многочисленных связей умеренной силы между темпераментом, уровнем активации ЦНС и параметрами вегетативного обеспечения сердечной деятельности, что указывает на высокую значимость типологических особенностей личности в формировании адаптивной функциональной системы в момент воздействия стрессора.

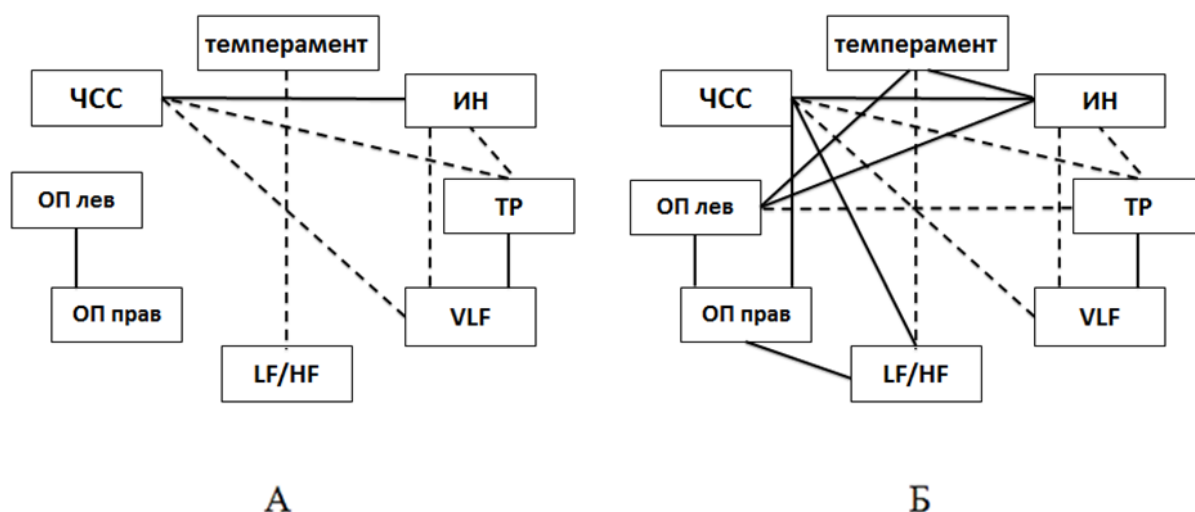


Рисунок 16. Структура взаимосвязей темперамента и физиологических показателей в покое (А) и при нагрузке (Б).

Примечание: сплошная линия – прямая связь, пунктирная – обратная.

Значения омега-потенциала левого и правого полушария головного мозга связаны обратной зависимостью со временем реакции на стимулы (что соответствует представлениям о ПЗМР как об индикаторе активации ЦНС).

Под действием психоэмоциональной нагрузки у испытуемых обнаружено большее количество значимых корреляций исследуемых показателей. Стоит отметить наличие большего числа связей темперамента и омега-потенциала с такими показателями, как ЧСС ($r=0,37$), LF/HF ($r=0,66$), ИН ($r=0,37$), TP ($r=-0,54$) при нагрузке, что указывает на наличие более тесной связи состояния центрального и автономного контура регуляции сердечного ритма при стрессе.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии тесной взаимосвязи темперамента, физиологических показателей и их динамики при воздействии стрессовых факторов психогенной природы. Лица, обладающие средним уровнем поведенческой активности, проявляют наиболее адекватные физиологические реакции при воздействии стрессирующей нагрузки, имеют высокий адаптационный потенциал в отличие от низко- и высокоактивных.

3.4. Успешность произвольной саморегуляции у девушек-студенток с разными ВП-типами темперамента и уровнями активации коры головного мозга

В качестве критерия успешности произвольной саморегуляции выступала способность испытуемого контролировать частоту сердечных сокращений и скорость сенсомоторных реакций в ходе четырех тестовых попыток игрового биоуправления. По результатам исследования все тестируемые были разделены на две группы:

1 группа: «успешные» - 41 испытуемый, у которых частота сердечных сокращений уменьшилась по результатам четвертой тестовой попытки по сравнению с первой попыткой, либо изменения были незначительными (в

пределах $\pm 1\%$ от фоновых значений), время реакции не увеличивалось более, чем на 10% от исходного.

2 группа: «неуспешные» 59 человека, у которых наблюдался положительный прирост ЧСС в четвертой попытке по сравнению с первой и снижение скорости реакций на стимулы (более 10% от первой попытки).

На рис. 17 представлены сравнительные диаграммы динамики ЧСС от первой к последней попытке в группах «успешных» и «неуспешных».

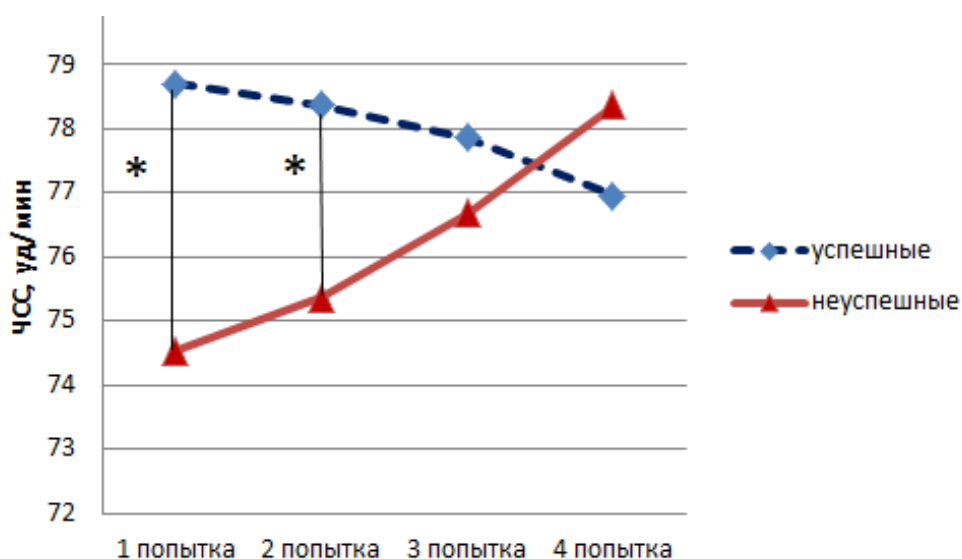


Рисунок 17. Динамика частоты сердечных сокращений в процессе тестовых попыток у лиц с разным уровнем успешности саморегуляции

Примечание: * - различие между двумя группами по критерию Стьюдента значимо на уровне $p < 0,05$

Результаты исследования динамики частоты сердечных сокращений в процессе эксперимента выявили разнонаправленный характер адаптационных изменений частоты сердечных сокращений в группах с высокой и низкой успешностью саморегуляции. Достоверные отличия по ЧСС обнаружены в первой ($T=2,91$; $p=0.0046$) и второй попытке ($T=2,02$; $p=0.0395$). Можно отметить, что пульс «неуспешных» студенток резко возрастал от первой к последней попытке, что может косвенно свидетельствовать о росте напряжения и неспособности

справиться нарастающими эмоциями. В группе с высокой успешностью саморегуляции динамика ЧСС указывает на стабилизацию эмоционального состояния, снижение тревоги и адаптацию к ситуации игрового соревнования.

Анализ распределения по уровням активации показал, что наибольшей эффективности саморегуляции достигли лица со II уровнем активации (рис. 18).

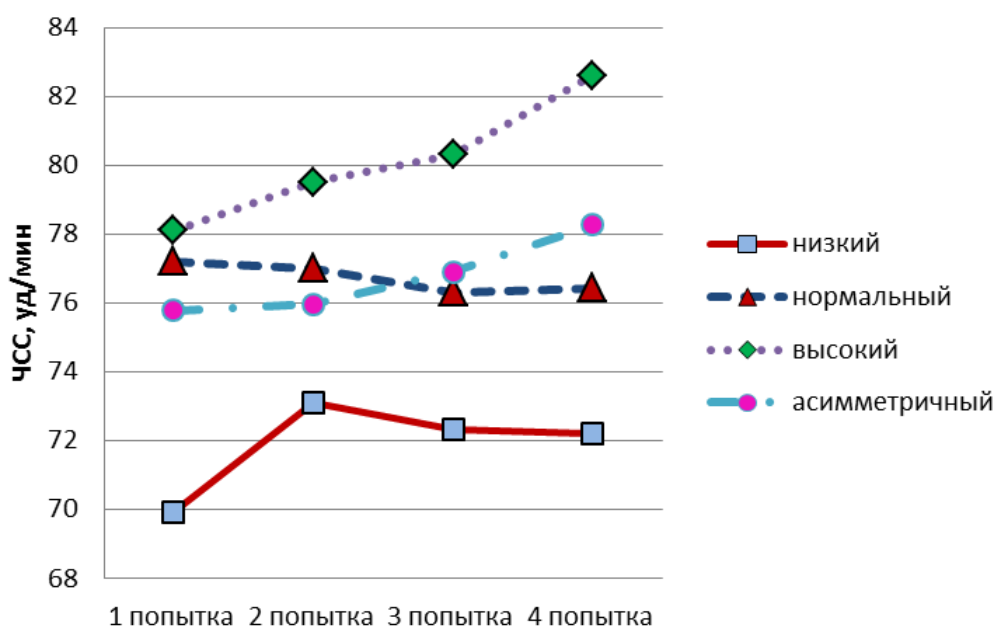


Рисунок 18. Динамика частоты сердечных сокращений в течение игровых попыток у лиц с разным уровнем активации лобной коры головного мозга

У студентов с гиперактивацией и асимметричной активацией в ходе исследования, отмечен самый резкий прирост пульса по сравнению с первой попыткой ($p=0,002$). Лица с низким уровнем активационных влияний характеризовались умеренным приростом ЧСС при значимо меньшем среднем значении пульса в сравнении с остальными уровнями активации ($p<0,001$).

Представленное на рис. 19 распределение студенток по уровням активации позволяет оценить степень влияния психоэмоциональной нагрузки на функциональное состояние ЦНС испытуемых с разным уровнем саморегуляции. До начала испытания отличия между группами наблюдалось в процентном соотношении лиц с оптимальной ($p<0,05$) и асимметричной активацией ($p<0,01$).

В группе «успешных» количество лиц с II уровнем активации постепенно увеличивалось к концу испытания, в то время как доля неоптимальных уровней снижалась. Во второй группе наблюдалась обратная тенденция: уменьшалось количество лиц с оптимальным функционированием ЦНС и увеличивалась доля с гипоактивации и асимметричным УА.

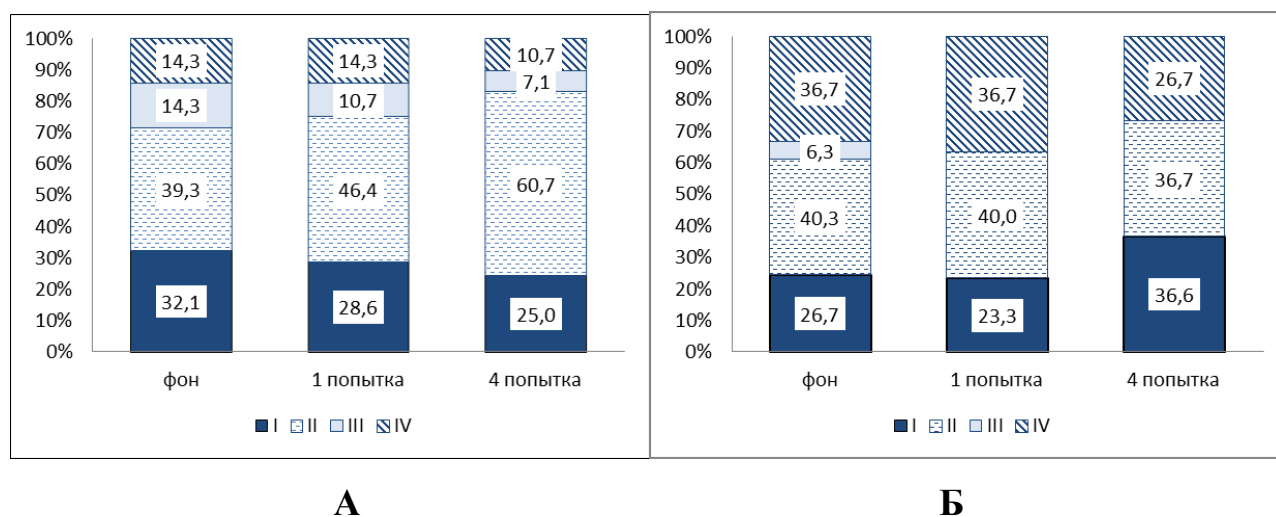


Рисунок 19. Процентное соотношение числа лиц с различным уровнем активации в группе с высоким и низким уровнем успешности саморегуляции по результатам биоуправления (А – «успешные», Б – «неуспешные»).

Как видно из таблицы 12 и рис. 20, имелись существенные различия в характере изменений значения омега-потенциала в ответ на эмоциональную нагрузку между группой 1 и группой 2. Наиболее значимое отличие по уровню омега-потенциала для левого и правого полушарий головного мозга наблюдалось в завершающих попытках ($p=0,008$). Динамика у лиц с низким уровнем саморегуляции характеризовалась депрессией уровня омега-потенциала, в то время, как в группе с высокой успешностью наблюдался рост усредненного показателя ОП в среднем на 37 % по сравнению с фоновым уровнем, что отражает усиление активационных влияний и функциональной включенности корковых представительств.

Таблица 12. Динамика омега-потенциала в группах с разной эффективностью саморегуляции

Показатель	Этапы исследования	Общая группа (n = 100)	Группа «Успешных» (n = 41)	Группа «Неуспешных» (n = 59)
Омега-потенциал левого полушария, мВ	Фон	24,93 ± 1,20	25,55 ± 2,23	23,06 ± 1,63
	1 попытка	23,92 ± 1,55 *	28,34 ± 2,52	22,72 ± 1,29 *
	4 попытка	24,18 ± 1,50 *	31,62 ± 2,29 **	19,21 ± 1,42 * #
Омега-потенциал правого полушария, мВ	Фон	25,39 ± 1,30	25,27 ± 1,68	27,53 ± 2,71
	1 попытка	23,54 ± 1,53	25,62 ± 1,32	35,81 ± 2,19 #
	4 попытка	21,16 ± 1,47 **	26,92 ± 1,53 **	31,27 ± 2,75 #

Примечание: * – $p < 0,05$ изменения достоверны относительно «успешных» лиц; ** – $p < 0,05$ изменения достоверны относительно «неуспешных» лиц; # – $p < 0,05$ изменения достоверны относительно фона.

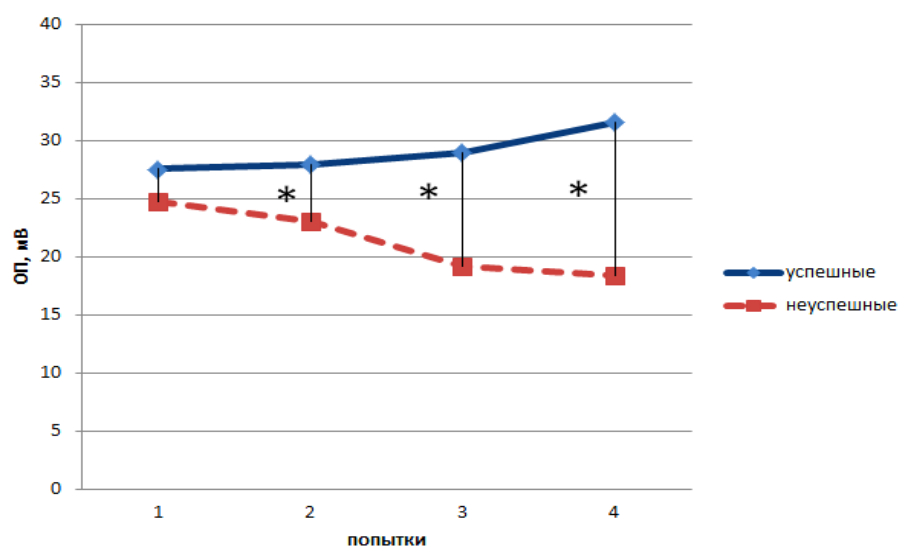


Рисунок 20. Динамика омега-потенциала в группах с разной успешностью саморегуляции

Процентное распределение числа успешных и неуспешных среди ВП-типов темперамента представлено на диаграмме (рис. 21).

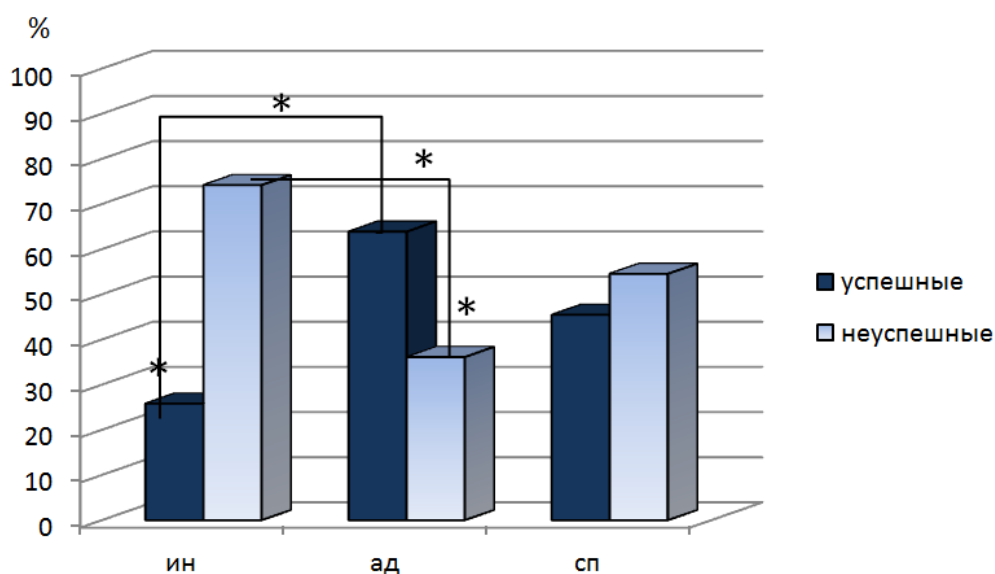


Рисунок 21. Распределение «успешных» и «неуспешных» среди представителей типов темперамента

Примечание: * - достоверность отличия по критерию Фишера при $p < 0,05$

Можно заметить, что распределение по уровню успешности в выделенных группах по типу темперамента неравномерно: наиболее выраженные отличия в процентном соотношении числа девушек с высокой и низкой успешностью отмечались между высокоактивными и среднеактивными участницами исследования ($\varphi^*_{эмт} = 2,012$, $p = 0,048$). Наибольший процент испытуемых, успешно справившихся с задачей произвольной регуляции функционального состояния, был среди «адекватных» (63,8 %). Наименее успешны оказались «интенсивные» (25,8 %) лица.

На диаграммах (рис. 22) показано изменение ЧСС в ходе игровых попыток у лиц с разным типом темперамента, отражающее регуляторные навыки студентов. Видно, что наиболее стабильных значений пульса и снижения ЧСС по сравнению с первой попыткой смогли добиться «адекватные». Значительная экспрессия сердечного ритма была характерна для «интенсивных» и «спокойных» субъектов.

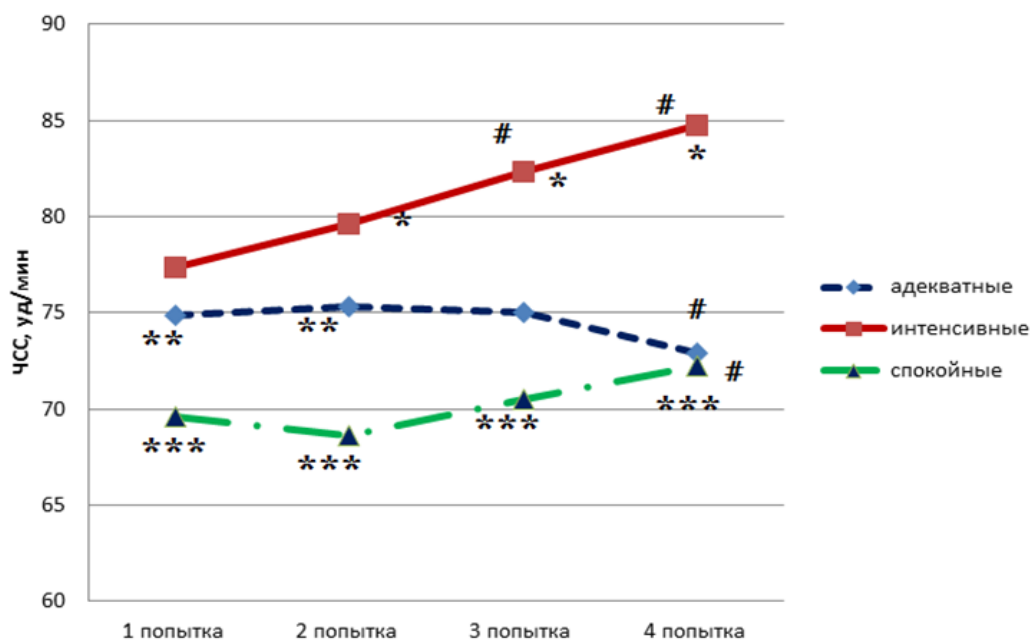


Рисунок 22. Динамика частоты сердечных сокращений у лиц с разным уровнем поведенческой активности в ходе тестовых попыток.

Примечание: * - отличия между «адекватными» и «интенсивными», ** - между «адекватными» и «спокойными», *** - между «спокойными» и «интенсивными» (при $p < 0,05$), # – изменения достоверны относительно 1 попытки.

Полученные результаты указывают на неодинаковый уровень сформированности произвольной саморегуляции и контроля над эмоциональными состояниями у студенток с высокой, низкой и средней поведенческой активностью.

При сравнении групп с высоким и низким уровнем саморегуляции по индексам поведенческой активности (табл. 13) было обнаружено, что для лиц с высоким уровнем успешности характерны более низкие значения индекса ИВПП по сравнению с менее успешными ($p < 0,05$). Это указывает на то, что лица с высокой поведенческой активностью хуже справляются с задачей саморегуляции функционального состояния в стрессирующих условиях.

Таблица 13. Выраженность проявлений темперамента у лиц с различным уровнем успешности саморегуляции

Индекс темперамента	Успешность саморегуляции								Z / p
	Высокая (n=59)				Низкая (n=41)				
	M±m	σ	Mo	min/max	M±m	σ	Mo	min/max	
ИВПШ	69,50±1,59	7,13	66	43/84	75,16±1,57	7,47	73	59/90	-2,28962 / 0,01644*

Примечание: * - достоверность различий определена по критерию Манна-Уитни

Сравнительный анализ по показателям сердечного ритма и скорости сенсомоторного реагирования показал значимое отличие между группой 1 и 2 по ЧСС, LF/HF, VLF и времени реакции на стимул (табл. 14).

Таблица 14. Физиологические показатели у лиц с различным уровнем успешности произвольной саморегуляции

Показатель	Успешность саморегуляции		Достоверность различий (Z / p)
	Высокая (n=59)	Низкая (n=41)	
ЧСС, уд./мин.	74,19±1,25	79,46±1,33	2,21792 / 0,02656*
ИН, у. е.	118,20±12,32	120,47±15,02	-0,45612 / 0,64830
TP, мс ²	4796,20±362,12	3652,23±356,21	1,78473 / 0,07313
LF/HF, у. е.	0,94±0,01	1,23±0,09	1,99173 / 0,04657*
VLF, мс ²	1405,05±170	737,00±98,63	2,25647/0,021361*
RT, мс	594,47±39,21	503,93±25,38	2,15882 / 0,03064*
ER, шт.	2,36±0,55	3,42±0,23	1,18683 / 0,09454

Примечание: * - достоверность различий определена по критерию Манна-Уитни

Частота сердечных сокращений и показатель вагосимпатического баланса оказались значимо меньше у «успешных», в то время, как скорость реакции была выше у «неуспешных». При этом количество ошибочных действий было больше у лиц с низкой успешность на уровне тенденции. Это может объясняться различием в исходном функциональном состоянии, которое у «успешных» определялось как

более благоприятное с преобладанием процессов торможения и тонуса парасимпатического отдела нервной системы.

Таким образом, степень эффективности произвольной саморегуляции в условиях психоэмоциональной нагрузки связана с взаимомодулирующими влияниями в системе кора-подкорка-кора, определяющим уровень активного бодрствования и вагосимпатическим балансом. Наиболее успешно справляются с произвольной саморегуляцией девушки с оптимальным уровнем активации и умеренной поведенческой активностью.

3.5. Влияние экзаменационных испытаний и тренинга игрового биоуправления на уровень активации ЦНС, сенсомоторное реагирование и вегетативное обеспечение сердечной деятельности студенток

Известно, что период экзаменационных испытаний в университете сопровождается повышенной информационной и эмоциональной нагрузкой, которая выступает сильным стрессогенным фактором (Кирсанов В.М., Шибкова Д.З. 2013). В ряде случаев индивидуальная реакция на испытываемые трудности достигают такой степени, что возникает реальная угроза срыва адаптационных механизмов и развития психосоматических расстройств (Аксёнов М.М., Жигинас Н.В., Петрова Ю.В., 2014). На почве нервного напряжения в период экзаменов у студенток возможны нарушения сна, пищеварения, менструального цикла корково-таламического генеза (Нефедовская Л.В., 2007, Yu M., Han K., Nam G.E., 2017).

Одним из методов тренировки стрессоустойчивости, саморегуляции и снижения уровня тревожности является внедрение в практику технологии игрового биоуправления (Kim S., 2015). Основной задачей биоуправления является обучение навыкам саморегуляции, обратная связь облегчает процесс обучения физиологическому контролю, а оборудование делает доступной информацию, в обычных условиях человеком не воспринимаемую. Показана

высокая эффективность биоуправления по контролю ЧСС в повышении качества операторской деятельности, спорте, реабилитации больных гипертонией, ПТСР и другими психосоматическими расстройствами (Дёмин Д.Б., Поскотинова Л.В., 2014; Schwartz M. S., Andrasik F. E., 2015; Yu B., 2016).

Одним из элементов определяющих состояние адаптационных резервов организма являются активационные процессы в нервной системе. Однако данные о влиянии экзаменационных испытаний и тренинга биоуправления на активационные процессы и функциональное состояние головного мозга практически отсутствуют.

В связи вышесказанным, оценка физиологических особенностей индивидуального реагирования на стрессогенную ситуацию экзамена и формирования регуляторных навыков у студентов представляется высоко актуальной.

В опытно-экспериментальной работе приняли участие 32 студентки очной формы обучения, средний возраст испытуемых составил $20,4 \pm 0,8$ лет.

С целью обучения навыкам саморегуляции был использован аппаратно-программный комплекс «Бос-пульс профессиональный». Курс состоял из 10 сессий каждая общей продолжительностью 30 минут. Каждая игровая сессия состояла из 2 игровых сюжетов по 5-6 попыток. Занятия проводились 3-4 раза в неделю в первой половине дня в звукоизолированном отдельном помещении. Во время тренировки давалась инструкция расслабиться максимально глубоко и постараться снизить исходные значения ЧСС, используя диафрагмальное дыхание, дыхание с замедленным выдохом и другие способы регуляции эмоционального состояния.

Проведенное исследование уровней активации коры головного мозга (табл. 15) показало, что в межсессионный период большинство студенток (70 %) характеризовалось оптимальным уровнем активации лобных отделов головного мозга со средними значениями $29,96 \pm 2,02$ мВ левого полушария и $33,03 \pm 2,52$ мВ правого полушария, в 18,2 % случаев выявлен низкий средний уровень омега-потенциала. Чрезмерная экспрессия омега-потенциала не наблюдалась. Отмечено

значимое ($p < 0,05$) различие уровня активации в фоне и перед испытанием. Перед экзаменом у 30 % испытуемых омега-потенциала находился на низком уровне в пределах 10-20 мВ, еще у 6 % наблюдалось увеличение ОП до уровня 40 мВ и выше, что может являться индикатором значительного напряжения и срыва адаптационных механизмов (Mayer K., 2016). Оптимальный уровень активации во время экзаменационного испытания наблюдался у 43 % студенток, неоптимальный - у 57 %.

Таблица 15. Количество лиц с разным уровнем активации в межсессионный период и перед экзаменом

Уровень активации	Межсессионный период (n=32)	Перед экзаменом (n=32)	Достоверность различий
I уровень	4	10	$\varphi^*_{эмп} = 1.856$ $p < 0.05$
II уровень	23	14	$\varphi^*_{эмп} = 2.312$ $p < 0.01$
III уровень	-	2	НД
IV уровень	5	6	НД

Примечание: ДР-достоверность различий по критерию Фишера при ($\varphi^*_{эмп} > 1,64$).

НД - нет достоверных различий.

Характерным изменением после сеансов биоуправления можно считать значимое ($p < 0,05$) снижение недостаточной и асимметричной активации ЦНС при отсутствии состояния гиперактивации. У 90 % испытуемых УА соответствовал оптимальному уровню, в среднем $28,54 \pm 2,30$ мВ для левого и $32,11 \pm 3,08$ мВ для правого полушария (табл. 16). Отмечено снижение показателей межполушарной асимметрии, повышение доли левополушарного доминирования в не зависимости от степени успешности прохождения всего курса в целом. Также не было выявлено значимых различий в показателях активации корковых центров у представителей ВП-типов темперамента.

Таблица 16. Количество лиц с разным уровнем активации до и после курса биоуправления

Уровень активации	До коррекции (n=32)	После ИБ (n=32)	Достоверность различий
I уровень	4	2	НД
II уровень	23	29	$\varphi^*_{эмп} = 1.976$ $p < 0.05$
III уровень	-	-	НД
IV уровень	5	1	$\varphi^*_{эмп} = 1.832$ $p < 0.05$

Примечание: ДР-достоверность различий по критерию Фишера при ($\varphi^*_{эмп} > 1,64$).

НД - нет достоверных различий.

По итогам теста простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) и сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) обнаружено изменение скоростных показателей реагирования на стимул, количества ошибочных реакций и уровня активации ЦНС у испытуемых в зависимости от времени, в которое проводилось измерение (табл. 17).

Таблица 17. Средние показатели сенсомоторного реагирования в разные периоды времени

	ПЗМР				СЗМР			
	Время реакции, мс	σ , мс	ошибки, шт	КЛ, балл	Время реакции, мс	σ , мс	ошибки, шт	КЛ, балл
Межсессионный период	298.95± 21.69*	74.69± 12.28	1.00± 0.58*	2.15± 0.28	462.00± 26.94*	110.46 ± 24.83	2.70± 0.66	2.43± 0.44
Перед экзаменом	237.33± 5.85**	51.67± 12.19	0.87± 0.30	2.71± 0.26#	405.8± 16.76	104.27 ± 15.00	2.92± 0.84**	2.61± 0.32**
После курса ИБ	246.78± 12.43#	51.89± 5.76	0.55± 0.32	2.78± 0.38	432.22± 25.24	88.44± 10.24	0.67± 0.22 #	4.22± 0.34#

Примечание: * - значимое различие между межсессионным периодом и экзаменом, ** - между экзаменом и после ИБ, # - между межсессионным периодом и после ИБ при $p < 0,05$.

Выявлено снижение латентного временного ответа в простой и

усложненной пробе непосредственно перед экзаменационным испытанием. В то же время количество неверных реакций, особенно в тесте СЗМР, снизилось в 5 раз после прохождения курса биоуправления. Увеличение класса активации ЦНС (KL) свидетельствует об оптимизации процессов возбуждения и торможения в нервной системе после тренировок ИБ.

Данные анализа variability сердечного ритма (таблица 18) выявили усиление симпатических влияний в ситуации психоэмоциональной нагрузки и возрастании действия парасимпатического звена после тренинга ИБ.

Таблица 18. Показатели variability сердечного ритма до сессии, перед экзаменом, после тренинга биоуправления, N=32

Показатель	Межсессионный период (1)	Перед экзаменом (2)	После курса ИБ (3)
ЧСС, уд/мин	79,38 ± 1,94 *	84,75 ± 4,51 **	72,50 ± 1,69 ***
RRNN, мс	758,75 ± 5,61	723,87 ± 14,76**	829,00 ± 18,73 ***
SDNN, мс	57,63 ± 5,76	57,25 ± 6,11	70,75 ± 11,21
TP, мс ²	4131,63 ± 9,71	3261,38 ± 8,82 **	5976,75 ± 7,04***
VLF, мс ²	1470,38 ± 4,91	985,88 ± 2,07	1754,00 ± 4,41
LF, мс ²	1654,38 ± 5,20	1604,38 ± 5,43	1788,25 ± 3,28
HF, мс ²	1131,63 ± 2,93	660,50 ± 2,60 **	2434,63 ± 1,83***
VLF, %	33,00 ± 2,50	34,88 ± 4,56	28,13 ± 3,34
LF, %	37,75 ± 2,40	44,25 ± 3,40 **	28,75 ± 1,91
HF, %	29,25 ± 1,19	20,62 ± 2,32**	43,25 ± 2,20***
LF/HF, усл. ед.	3,18 ± 1,17	3,52 ± 1,57 **	0,93 ± 0,28 ***
ИН, усл. ед.	95,63 ± 7,91 *	141,38 ± 11,28 **	69,00 ± 5,72
ИЦ, усл. ед.	5,67 ± 1,59	6,91 ± 2,63**	2,68 ± 0,71
ПАРС, усл. ед.	4,81±0,20	5,29±0,24 **	3,45±0,31***

Примечание: достоверно при $p < 0,05$: * - между 1 и 2, ** - между 2 и 3, *** - между 1 и 3.

В состоянии покоя у обследованных установлен достоверный ($p < 0,001$) рост величины ЧСС в покое (79,38±1,94 уд./мин.) и при психоэмоциональном напряжении (84,75±4,51 уд./мин.). Это соответствует результатам ранее

проведенных исследований, анализирующих функциональное состояние студентов на экзамене (Двоеносов В.Г., 2009). Заметно снизилась ЧСС после курса ИБ ($72,50 \pm 1,69$ уд./мин.). Изменение длительности кардиоинтервалов (RRNN) и их стандартного отклонения (SDNN), также указывают на снижение variability ритма в напряженной обстановке и заметное повышение ее после тренинга саморегуляции.

Анализ соотношения мощности дыхательных волн и медленных волн первого порядка, а так же индекса вагосимпатического баланса позволил отметить смещение баланса вегетативной регуляции в сторону симпатотонии на экзамене в сравнении с фоном ($p < 0,01$). Перед испытанием у студенток наблюдалось возрастание процентных долей LF и VLF, индекса централизации (ИЦ), что говорит о преобладании активности центрального контура регуляции над автономным. После прохождения тренинга игрового биоуправления у большинства испытуемых зафиксировано преобладание вагусных влияний на деятельность сердца (рис. 23), что является наиболее эффективным и оптимальным механизмом нейровегетативной регуляции.

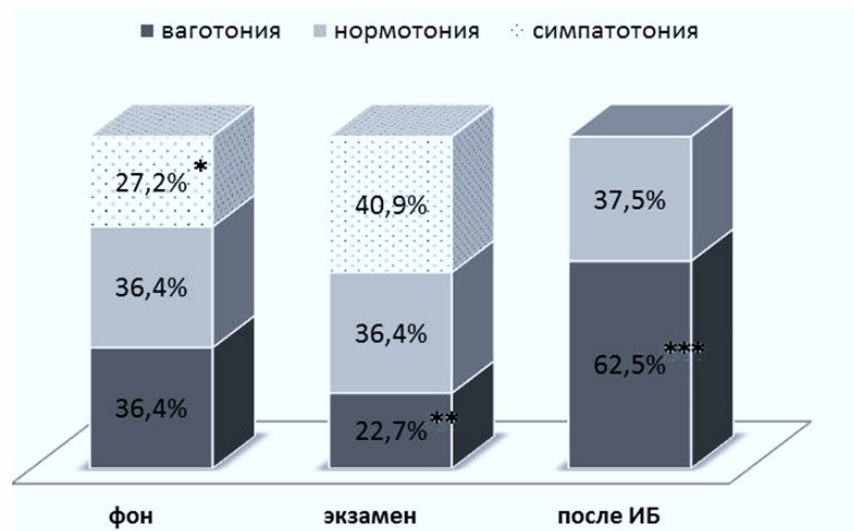


Рисунок 23. Процентное соотношение лиц с разным уровнем вегетативного баланса до сессии, на экзамене, после курса биоуправления

Ожидание экзамена провоцировало снижение индекса напряжения до

значений ниже 60 условных единиц у части студенток (23 %). В данной категории испытуемых вегетативный показатель ритма был смещен в сторону преобладания парасимпатической регуляции, что может свидетельствовать о трофотропной направленности их деятельности в результате хронической усталости или перенапряжения.

По данным индекса ПАРС участники испытания характеризовались разным процентным соотношением функциональных состояний внесессионный период, перед экзаменом и после курса биоуправления (рис. 24).

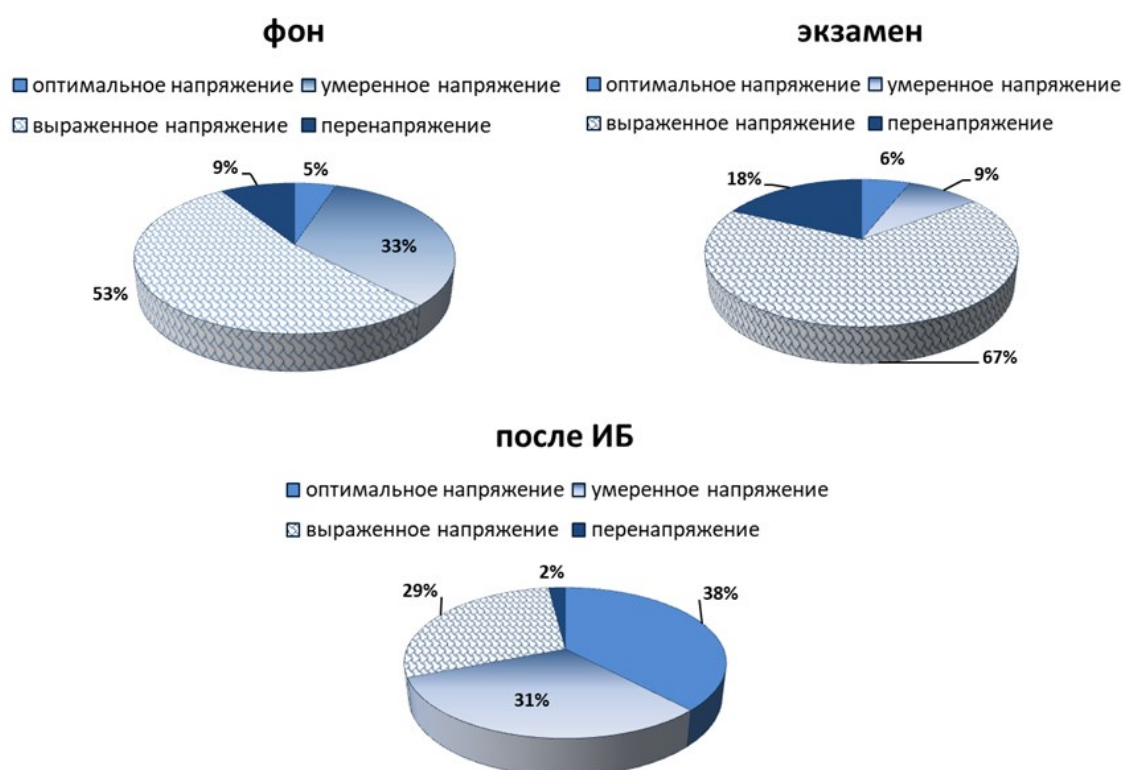


Рисунок 24. Процентное соотношение по показателю ПАРС в разные временные периоды.

Распределение уровней функционального состояния указывает на преобладание неблагоприятного состояния выраженного напряжения регуляторных систем у большинства испытуемых, как в период сессии, так и в обычное учебное время. Во время экзамена в 2 раза возрастает количество случаев перенапряжения механизмов регуляции и снижается процент оптимального и умеренно выраженного напряжения. В целом, в межсессионный

период признаки дезадаптации наблюдались у 62 % испытуемых, в период сессии эта цифра достигала 85 %, после тренинга игрового биоуправления данный показатель снизился до 31 %.

Таким образом, экзаменационная ситуация вызывает выраженное напряжение регуляторных механизмов, приводящее у части студенток к истощению адаптационных ресурсов, выраженному в депрессии уровня активации лобной коры и симпатикотонии. Обучение навыкам произвольной саморегуляции оказывает значительный нормализующий эффект в отношении корково-подкорковых механизмов регуляции уровня бодрствования и показателей вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы, приводит к улучшению функционального состояния ЦНС, снижению латентного периода сенсомоторной реакции и уменьшению ошибочных действий. Выявленные особенности работы модулирующих систем представляется возможным использовать в дальнейшем для выявления групп риска дезадаптивных расстройств и планирования профилактических мероприятий по их предотвращению.

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Индивидуальные свойства психики, включая темперамент, обусловленные параметрами функционирования нервной системы, играют важную роль в адаптации организма к окружающей среде. В процессе учебной и профессиональной деятельности от особенностей темперамента зависят динамические характеристики психических процессов, работоспособность, устойчивость к когнитивным нагрузкам (Котова С.А., 2013; Nigg J.T., 2017; McCraty R., Zayas M.A., 2014; O'Hara R.E., 2014). В свою очередь, особенности проявления темперамента (в том числе поведенческие) зависят от корково-подкорковых взаимомодулирующих отношений, формирующих функциональное состояние человека. Очевидно, что этот механизм может также быть важным элементом, обуславливающим адаптивные резервы и регуляторные возможности организма, а, следовательно, и уровень психофизического благополучия индивида.

Есть данные, указывающие на взаимосвязь темперамента с базовыми физиологическими процессами, состоянием здоровья человека, особенностями соматических и психических проявлений (Пильская С.А., 2002; Солдатова О.Г. и соавт., 2008; Петросян Е.Ю. и соавт., 2005, 2009; Бардецкая Я.В., Потылицына В.Ю., 2014; Zentner M., Shiner R.L., 2015 и др.).

Анализ научных публикаций по проблемам темперамента и адаптации позволяет не только констатировать факт длительного интереса к данной проблеме, но и свидетельствует об актуальности ее дальнейшего изучения. Однако, несмотря на многочисленные исследования, до сих пор не выяснены механизмы взаимовлияний типологических черт личности и физиологических основ саморегуляции и реактивности при стрессогенных воздействиях.

В данном исследовании проводилось изучение особенностей адаптационных реакций и саморегуляции при стрессовой нагрузке в зависимости от типа темперамента. Анализируя материал, полученный в ходе обследования 100 девушек в возрасте 18-21 год, было выявлено следующее.

Обнаружено, что почти половина девушек (46 %), имела оптимальный уровень активации фронтального неокортекса, характеризуемый адекватными реакциями на воздействия среды и оптимальный уровень бодрствования; у 20 % зафиксирована депрессия активационных влияний и низкий уровень бодрствования, у 7 % выявлен высокий уровень активации корковых центров, 27 % относились к типу с асимметричным уровнем активности с нахождением омега-потенциала полушарий головного мозга в границах разных уровней.

В результате исследования медленноволновой активности головного мозга по параметрам омега-потенциала лобной коры установлено, что девушки-студентки с разным типом темперамента отличаются по фоновым характеристикам активационных влияний на кору головного мозга. Распределение по уровням активации коры головного мозга показало преобладание оптимального уровня активации у среднеактивных субъектов, оптимального и высокого у высокоактивных, низкого и асимметричного уровня активации у низкоактивных.

Известно, что в норме для адекватного протекания психических процессов необходим достаточный уровень активирующих влияний и адекватное энергетическое обеспечение клеток. Нарушения в системах энергообеспечения также играют ведущую роль в развитии ряда хронических заболеваний (Илюхина В.А., 2010; Murik S., 2012).

При снижении активации и уровня энергетического метаболизма все высшие психические функции будут страдать. Этому состоянию способствует снижение подвижности нервных процессов и быстрое истощение функциональных резервов организма. Объективно это может проявляться в снижении активности внимания и трудностях сосредоточения, повышенной истощаемости. Чрезмерно же высокий уровень активационных влияний характеризуется эмоциональным напряжением и неадекватной поведенческой реакцией, связанными с перевозбуждением коры (Панков М.Н., 2015).

Отличия между типами темперамента были выявлены также и по количеству лиц с преобладанием активности в правом или левом полушарии

головного мозга. Среди «спокойных» и «интенсивных» преобладали правополушарные, «адекватные» девушки-студентки же чаще относились преимущественно к левополушарным или не имели значимой асимметрии активации.

По данным ряда авторов (Койнова Т.Н., 2004, Илюхина В.А. и соавт., 2006, Порецкова Г.Ю. и соавт., 2012; Семакова Е.В., 2015), значения межполушарной асимметрии могут рассматриваться в качестве индикатора адаптации ЦНС к нагрузкам. При этом выраженная диспропорция в работе полушарий с преобладанием активности правой гемисферы может отражать значительное функциональное напряжение систем организма или срыв адаптационных механизмов (Грибанов А.В., Аникина Н.Ю., Гудков А.Б., 2018). Считается, что чем выше уровень постоянных потенциалов в правом полушарии, тем ниже характеристики успеваемости, памяти и других психофизиологических показателей (Фокин В.Ф., Пономарева Н.В., 2003), что может свидетельствовать о более выраженном напряжении регуляторных механизмов у девушек-студенток с низкой и высокой поведенческой активностью.

Время реакции на стимулы, измеряемое в процессе игрового биоуправления имело свои отличия у ВП-типов: у высокоактивных оно было достоверно короче при большом количестве ошибок упреждения и запаздывания, что может косвенно указывать на ослаблением тормозных процессов, связанных с чрезмерно высоким уровнем ЦНС. У низкоактивных же наблюдалось замедленные реакции при среднем количестве ошибочных действий. Испытуемые со средневыраженными проявлениями темперамента совершали значимо меньше ошибок и с течением времени реагировали на стимулы быстрее.

Известно, что время простой зрительно-моторной реакции является интегральным показателем возбудимости, силы и баланса нервных процессов в коре головного мозга, является индикатором функционального состояния ЦНС (Шутова С.В., Муравьева И.В., 2013; Seth A.K., 2014). Таким образом, данные исследования уровней активации по омега-потенциалу и времени ПЗМР согласуются между собой.

В ходе дальнейшего исследования, нами были выявлены значительные различия в характере протекания адаптационных реакций у девушек-студенток с разным уровнем поведенческой активности.

Установлено, что при когнитивной и физической нагрузке «интенсивные» субъекты демонстрируют реакции снижения мощности VLF компоненты спектра ВСР в ответ на нагрузку. Это указывает на дефицит энергообеспечения адаптивных процессов. При этом, у них наблюдается более высокий уровень напряжения регуляторных механизмов при когнитивной и эмоциональной нагрузке, гипервентиляция же дает обратный эффект в виде снижения индекса напряжения и уровня активации, что может указывать на развитие «постнагрузочного» дефицита адаптивных резервов организма. Это полностью согласуется с данными, полученными ранее О.Г. Солдатовой (2008) и соавт., Я.В. Бардецкой и В.Ю. Потылицыной (2014, 2017).

Лица с низкой поведенческой активностью («спокойные») характеризуются высоким базовым уровнем энергетики медленноволновых процессов, при оптимальном уровне активации. В то же время, нагрузка вызывала депрессию ОП и приводила к его переходу от оптимального к низкому. Такая динамика может указывать на низкий уровень адаптационных возможностей нейрогуморальной регуляции и реакции по типу «нагрузочный энергодефицит» (Флейшман А.Н., 1995, 1999, 2009).

По уровню активации ЦНС и показателям напряжения регуляторных систем (по вариабельности сердечного ритма) среднеактивные испытуемых чаще демонстрировали оптимальный уровень напряжения регуляторных систем, а также высокую резистентность и стабильность работы регуляторных механизмов.

Анализ и обобщение полученных данных позволили составить сравнительную характеристику адаптационных реакций у лиц с высоким и низким уровнем эффективности адаптационных перестроек, ниже приводится их сравнительные «портреты» (табл. 19).

Таблица 19. Сравнение показателей и их динамики при нагрузке у лиц с разной эффективностью адаптации

Показатели	Эффективная адаптация	Неэффективная адаптация
Уровень активации	УА II	УА I, III, IV
Межполушарные отношения	доминирование левого полушария	доминирование правого полушария
Межполушарная асимметрия	незначительна	высокая
Темпераментальные особенности	умеренная поведенческая активность	высокая и сниженная поведенческая активность
Изменение ЧСС при нагрузке	ЧСС ↓	ЧСС ↑
Изменение LF/HF при нагрузке	LF/HF ↓	LF/HF ↑
Изменение ИН при нагрузке	ИН ↑	ИН ↑↑
Изменение VLF при нагрузке	VLF ↑	VLF ↓
Изменение ОП при нагрузке	ОП ↑	ОП ↓↓
Восстановление после нагрузки	восстановление в течение 3 минут полное	восстановление в течение 3 минут частичное

Примечание: стрелками ↓ и ↑ показано направление изменений по сравнению с исходными значениями. Двойная стрелка указывает на значительный рост или снижение показателя (более 30 %).

Известно, что значительную роль в формировании адаптивности личности играет степень саморегуляции, толерантности к неопределенности и готовность к внезапным изменениям. С точки зрения психофизиологии данные черты могут определяться в большей степени такими биологически детерминированными свойствами темперамента (Шамионов Р.М., 2017).

Нами обнаружена зависимость успешности саморегуляции в условиях игрового биоуправления от типа темперамента и уровня активации лобной коры головного мозга. Данные исследования показывают, что лучше всего справились с задачей контроля над сердечным ритмом в процессе игрового биоуправления девушки-студентки со средней интенсивностью поведения и II уровнем активации, демонстрируя стабильное снижение ЧСС от первой к последней попытке. Это указывает на высокий уровень саморегуляции и стрессоустойчивости, толерантности к неопределенности. По всей видимости, это

объясняется сбалансированным взаимовлиянием модулирующих структур и корковых отделов головного мозга.

У испытуемых с высоким уровнем поведенческой активности значимо чаще наблюдалась выраженная экспрессия активационных влияний и ЧСС соответственно, при этом наблюдалось усиление симпато-адреналовой активности. Чрезмерная реакция на стрессор может стать высокой «ценой» адаптации организма к стрессовым ситуациям. Для обеспечения необходимого уровня работоспособности мобилизуется большинство имеющихся в организме функциональных резервов. Соответственно, у лиц с «интенсивным» ВП-типом темперамента под воздействием длительных психоэмоциональных нагрузок существует высокая вероятность психосоматических нарушений и дезадаптивных расстройств.

Девушки-студентки с низкоактивным ВП-типом имели изначально самые низкие значения ЧСС и реагировали на соревновательную ситуацию снижением общей активации головного мозга и ростом напряжения механизмов регуляции по показателям индекса напряжения и LF/HF. Это косвенно подтверждается и ухудшением скорости сенсомоторного реагирования в процессе ИБ. Реакция на психоэмоциональную нагрузку в виде снижения уровня активного бодрствования по сравнению с фоновым может быть расценено как низкий уровень адаптационных возможностей нейрогуморальной системы регуляции (Московченко О.Н., 2004; Койнова Т.Н., 2007; Илюхина В.А., 2013). Такой тип реагирования не является адаптивным, поскольку для успешной адаптации требуется достаточное напряжение регуляторных систем организма, способствующее успешному решению поставленных задач.

При сравнении групп с высоким и низким уровнем успешности саморегуляции было обнаружено, что для девушек-студенток с высоким уровнем саморегуляции функционального состояния характерны: более низкая выраженность поведенческих проявлений, снижение частоты сердечных сокращений и LF/HF, скорости реакции и количества ошибочных действий, более высокий уровень сверхмедленной компоненты спектра ВСР. Также имелись

отличия по уровням активации лобной коры головного мозга: у лиц с оптимальным уровнем активации, доминированием левого полушария уровень саморегуляции был значимо выше, чем при дисбалансе активации и доминировании правой гемисферы.

Поскольку в основе оптимального функционального состояния головного мозга лежат корково-подкорковые взаимомодулирующие отношения, возможно, что активность лобной коры, определяющая поведенческие проявления темперамента, может оказывать влияние и на процессы, формирующие произвольную саморегуляцию, что согласуется с представлениями о ведущей роли фронтального неокортекса в программировании, регуляции и контроле поведения и эмоций индивида (Лурия А.Р., 2002; Семенова О.А., 2007; Bechara A., Damasio H., 2000; Damasio A.R., Heatherton F., Wagner D., 2010).

С учетом вышесказанного, представляется необходимым разработка методик, подразумевающих дифференцированный подход к организации профилактических и коррекционных мероприятий с учетом типа темперамента и текущего уровня активации головного мозга. Нами был разработан способ, соединяющий в себе методику игрового биоуправления по параметрам ЧСС и сенсомоторных реакций, включающий комплекс подбираемых индивидуально упражнений, направленных на оптимизацию функционального состояния.

Экспериментальное обоснование предлагаемой методики проведено на 30 студентках 3 курса, прошедших 10 тридцатиминутных сеансов биоуправления по управлению частотой сердечных сокращений. Участники были разделены на 2 группы: в экспериментальной группе (N=15) проводились сеансы с использованием предлагаемой методики, в контрольной группе (N=15) – рутинные сеансы биоуправления.

Сравнительный анализ эффективности управления сердечным ритмом и скоростью реакции показал, что в экспериментальной группе успешность освоения навыков саморегуляции была в среднем на 35-40 % выше, чем в контрольной. Разделение всех участников на высокоуспешных и низкоуспешных по результатам курса позволило выявить преобладающее большинство успешных

лиц в экспериментальной группе (93,7 %), в то время, как в контрольной группе этот показатель был значительно ниже и составил 56,2 %. В целом можно заключить, что функциональное состояние участников из экспериментальной группы после прохождения курса характеризовалось более оптимальным уровнем активации головного мозга и сбалансированным влиянием вегетативной нервной системы на сердечный ритм, чем в контрольной. Предложенный подход к организации коррекционно-развивающих мероприятий с учетом типа темперамента позволяет увеличить эффективность обучения навыкам саморегуляции, оптимизировать состояние центральной и вегетативной нервной системы, повысив адаптационные резервы организма. По результатам исследования была оформлена заявка на патент.

В исследовании обнаружено, что в предэкзаменационный период в 62,5% случаев наблюдается неадекватный уровень активации коры головного мозга, характеризующийся высокими или низкими значениями омега-потенциала. Смещение значения омега-потенциала в диапазон неоптимальных значений у части участниц позволяет предположить, что регуляторные механизмы организма студенток работают с большим напряжением. В данной категории лиц можно говорить о низком уровне адаптированности, обуславливающим механизмом которой является неадекватность деятельности активационных систем мозга и нарушение взаимоотношений коры и подкорки. В свою очередь это сказывается на развитии выраженной стресс-реакции при психоэмоциональной нагрузке, непременно сопутствующей сдаче экзаменов.

В целом, полученные данные свидетельствуют о том, что достаточно большинство студенток проявляет признаки напряжения и перенапряжения регуляторных систем, как во время сессии, так и в период обычной учебной нагрузки. Они характеризуются недостаточностью психофизиологических механизмов адаптации и навыков саморегуляции, ответственных за приспособление к условиям окружающей среды.

Обучение навыкам произвольной саморегуляции с помощью игрового биоуправления оказало значительный нормализующий эффект в отношении

корково-подкорковых механизмов регуляции уровня бодрствования, что проявляется в увеличении процента оптимального уровня активации лобной коры головного мозга, снижению времени сенсомоторной реакции и числа ошибочных действий. Отмечен положительный эффект тренировок на вегетативный баланс: у 60 % студенток наблюдалась активизация парасимпатического звена регуляции, снизился индекс напряжения, частота сердечных сокращений в покое. Полученные результаты вполне согласуются с данными исследований, проводимых на различных категориях взрослых испытуемых, которые указывают на положительный эффект кардиотренинга на функциональное состояние испытуемых (Вангревич О.А. и соавт., 2004; Поскотинова Л.В. и соавт., 2013; Койчубеков Б.К. и соавт., 2013). В то же время новыми и важными являются полученные в ходе эксперимента сведения о нормализации активационных процессов у 90 % испытуемых в результате обучения саморегуляции с использованием биоуправления.

Можно предположить, что в основе формируемого функционального состояния организма при биоуправлении по ЧСС лежит неспецифическая активация, которая обеспечивается участием ретикулярной формации, гипоталамуса, неспецифических ядер таламуса, корой больших полушарий. Таким образом, способность изменять активность параметров ритма сердца также определяет степень воздействия и на функции центральных структур вегетативной регуляции. Меняя ритмические механизмы за счет изменения нейромодуляторных влияний подкорковых структур регуляции, биоуправление нормализует механизмы активации, улучшая при этом кортикальную стабильность (Демин Д.Б., 2012). Обучаясь контролю над вегетативными функциями организма, происходит опосредованное влияние на механизмы адаптации и реагирования на психоэмоциональный стресс.

Опираясь на полученные данные можно предположить, что типологические свойства нервной системы являются опосредующим фактором в реактивности организма и психики на экзогенные влияния. В результате усиления модулирующих влияний подкорковых и стволовых образований во время

воздействия стрессора изменяется тонус нервных центров коры головного мозга, что в свою очередь способствует изменению общего функционального состояния (уровня активации). Темперамент, являясь совокупностью поведенческих и эмоциональных проявлений, играет ведущую роль в способности индивида эффективно адаптироваться к изменившимся условиям и оптимально распределить имеющиеся резервы организма. Внешне степень эффективности адаптации можно оценить по характеру адаптационных реакций и способности к саморегуляции в условиях повышенной нагрузки. Это позволило использовать полученные закономерности в разработке способа повышения эффективности индивидуальной саморегуляции с учетом типологических особенностей и функционального состояния ЦНС. Показано, что дифференциальный подход к организации обучения регуляторным навыкам способствует значительному повышению адаптационных возможностей индивида, оказывает благоприятный эффект на состояние центральной и вегетативной нервной системы.

По результатам проведенного исследования, мы посчитали возможным представить гипотетическую схему взаимовлияния структурно-функциональных элементов центральной нервной системы, обуславливающих типологические особенности темперамента, успешность адаптации и саморегуляции в условиях действующих внешних факторов (рис. 25).

Таким образом, полученные результаты указывают на наличие взаимосвязи темпераментальных черт личности, отражающих выраженность поведенческих проявлений, эффективности саморегуляции и адаптационных реакций в условиях стресс-нагрузки.

Определено, что эффективность произвольной саморегуляции зависит от адекватности активационных влияний на лобную кору головного мозга и типа темперамента. Лица, обладающие средним уровнем поведенческой активности, проявляют наиболее адекватные физиологические реакции, имеют достаточный адаптационный потенциал по сравнению с другими ВП-типами по интенсивности поведенческих проявлений, которые находятся в зоне риска истощения и срыва механизмов регуляции.



Рисунок 25. Гипотетическая схема взаимосвязей темперамента, адаптационных процессов и саморегуляции

Примечание: заливкой выделено исследованное нами в данной работе.

Полученные в исследовании данные позволили разработать методику оценки и повышения адаптационных возможностей и саморегуляции лиц юношеского возраста с учетом индивидуально-типологических характеристик и функционального состояния нервной системы. Результаты исследования могут быть использованы с целью своевременного выявления индивидов со сниженным адаптационным потенциалом, реализации профилактических и коррекционных мероприятий для сохранения здоровья молодежи.

ВЫВОДЫ

1. Установлена взаимосвязь между уровнем активации фронтальной коры головного мозга и типом темперамента: среди лиц с нормальным уровнем активации достоверно чаще встречается «адекватный» тип темперамента, сниженный УА наиболее характерен для «спокойных», высокий и асимметричный УА для «интенсивных».

2. Лица с разным типом темперамента отличаются по энергообеспечению адаптационных реакций на нагрузку. Для «адекватных» характерна нормальная реакция в виде умеренной экспрессии значений ОП, VLF, ИН с быстрым восстановлением показателей до исходных значений в восстановительном периоде. «Спокойные» имеют высокий исходный уровень энергетических резервов, однако при нагрузке проявляют «нагрузочный энергодефицит» в виде депрессии ОП и VLF с быстрым восстановлением. «Интенсивные» отличаются низким уровнем мощности VLF, «энергодефицитным состоянием» и «энергодефицитной реакцией» с неполным восстановлением после нагрузки.

3. Имеются значимые различия в уровне активации лобной коры, показателях ВСР, сенсомоторного реагирования и типе темперамента у лиц с высокой и низкой эффективностью саморегуляции. Лица с нормальным УА лобной коры головного мозга и умеренной поведенческой активностью более успешно справляются с регуляцией функционального состояния в процессе игрового биоуправления.

4. Экзаменационная ситуация вызывает значительное возрастание напряжения регуляторных механизмов, приводящее к изменению уровня активации головного мозга в сторону неоптимальных значений у 57 % испытуемых, увеличению количества ошибочных реакций на зрительные стимулы и смещению вегетативного баланса в сторону усиления симпатических влияний.

5. Прохождение курса из 10 сеансов биоуправления по контролю ЧСС способствует оптимизации уровней активации у 90 % испытуемых, а также снижению времени сенсомоторной реакции, уменьшению числа ошибочных реакций, возрастанию парасимпатических влияний в обеспечении сердечной деятельности, снижению уровня напряжения регуляторных механизмов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Мониторинг исходного уровня и динамики параметров омега-потенциала, параметров variability сердечного ритма (в частности медленноволновой компоненты спектра) в покое и при функциональных нагрузках может быть использован для оценки текущего функционального состояния индивида с целью предупреждения возникновения стрессовых состояний, снижения работоспособности и адаптационных возможностей организма.

2. Для оценки навыков произвольной саморегуляции рекомендуется использовать игровое биоуправление по пульсовому интервалу и тест «Ралли»: 4 попытки, в сочетании с динамической омегаметрией головного мозга и регистрацией параметров сердечного ритма. Степень стабильности показателей сердечного ритма сигнализирует об эмоциональной устойчивости к соревновательному стрессу в ситуации неопределенности, а динамика омега-потенциала и скорости реакции характеризует уровень активного бодрствования и возможности адаптивных ресурсов нервной системы.

3. Целесообразно учитывать полученные данные об индивидуально-типологических особенностях функционирования нервной системы при реализации образовательных программ, тренировочном процессе, профотборе. Учет типа темперамента может быть полезен при индивидуальном расчете информационной и физической нагрузки: для «спокойных» физическая нагрузка может быть более энергозатратной, чем умственная работа, в то время, как для «интенсивных» умственная нагрузка в условиях дефицита времени и соревновательный аспект являются наиболее стрессорирующими факторами. Не рекомендуется для «интенсивных» сочетать 2 типа нагрузки последовательно друг за другом, это приводит к выраженному истощению адаптивных механизмов.

4. Предлагается корректировать образовательные программы, подбирать педагогические технологии и методы с учетом индивидуальной траектории

психофизиологического развития и уровня психоэмоциональной нагрузки для обучающихся в зависимости от типа темперамента: использовать методы активного обучения, соревнования, тесты и контрольные с жестким лимитом времени, требующие высоких энергозатрат и уровня психоэмоционального напряжения при работе с «адекватными» учащимися. Для «спокойных» и «интенсивных» более целесообразно чаще использовать традиционные занятия с элементами тренинга, деловой игры, дискуссии, включать динамические паузы и упражнения на релаксацию.

5. Для профилактики неблагоприятных функциональных состояний и развития навыков саморегуляции предлагается в процессе профилактической работы использовать методы и приемы, помогающие снизить психоэмоциональное напряжение. Одним из вариантов профилактических и психокоррекционных мероприятий в данном случае может выступать курс игрового биоуправления по контролю ЧСС с параллельным обучением приемам и техникам релаксации (аутогенная тренировка, диафрагмальное дыхание и др.).

6. Для обеспечения более эффективной и индивидуализированной тренировки навыков саморегуляции и коррекции функционального состояния в процессе биоуправления предлагается учитывать особенности темперамента, контролировать текущий уровень активации головного мозга и ЧСС перед началом каждого сеанса и после его завершения. Количество занятий определяется индивидуально исходя из динамики омега-потенциала, времени сенсомоторной реакции, параметров ВСР, но не менее 10 сеансов. Для закрепления эффекта оптимально повторить курс спустя 6 месяцев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аболин, Л.М. Психологические механизмы эмоциональной устойчивости человека / Л. М. Аболин. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1987. – 262 с.
2. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Берсеньева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
3. Агаркова, Е.В. Зависимость уровня агрессии и враждебности от типа темперамента и свойств нервной системы / Е.В. Агаркова, Л.И. Губорева, Е.В. Колодийчук, Е.Л. Степанова // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2014. – Т. 9. – №. 1 (33). – С. 38-42.
4. Азарных, Т.Д. Тревожность: связь со стрессами и темпераментом у студентов // Т.Д. Азарных / Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2017. – №. 8 (150). – С. 137-143.
5. Айзман, Р.И. Методология и методика мониторинга здоровья населения с использованием тестовых нагрузок и компьютерных технологий / Р.И. Айзман, Н.И. Айзман, А.В. Лебедев, В.Б. Рубанович, Е.М. Трофимович, В.В. Турбинский. // Медицина труда и экология человека. – 2015. – №. 4. – С. 15-21.
6. Аладжалова, Н.А. Психофизиологические аспекты свехмедленной ритмической активности головного мозга. – М.: Наука, 1979. – 216 с.
7. Албитова, Е.П. Педагогическая поддержка студентов-первокурсников как средство их адаптации к вузовскому образованию / Е.П. Албитова, Г.И. Рогалева // Вестник БГУ. – 2013. – №1. – С.148-151.
8. Александрова, Л.А. Копинг-стратегии как проявление саморегуляции / Л.А. Александрова, Д.А. Леонтьев // Психология стресса и совладающего поведения: ресурсы, здоровье, развитие. – 2016. – С. 14-17.
9. Александрович, П.И. Психологическая адаптация студентов к обучению в высшем учебном заведении / П.И. Александрович // Труды БГТУ. Серия 5: Политология, философия, история, филология. – 2015. – № 5 (178). – 80-84.
10. Алимбаева, М.А. Взаимосвязь активационных процессов коры головного мозга и становления репродуктивного цикла у девушек-подростков с различными

темпераментальными свойствами личности / М.А. Алимбаева, О.Ю. Шилова // Вестник ЧГПУ. – 2015. – № 5. – С. 137-142.

11. Анализ сердечного ритма / под ред. Жемайтите Д., Телькнис Л. Вильнюс: Моклас, 1982. – 130 с.

12. Анонова, С.И. О социально-психологической адаптации обучающихся в вузе / С.И. Анонова // Вестник БГУ, 2015. – № 5. – С. 43-47.

13. Анохин, П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П.К. Анохин. – М.: Медицина, 1968. – 320с.

14. Анохин, П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем / П.К. Анохин. – М. : Медицина, 1973. – 143 с.

15. Апанасенко, Г.Л. Санология. Основы управления здоровьем / Г. Л. Апанасенко, Л. А. Попова, А. В. Магльований. – LAMBERT Academic Publishing, 2012. – 404 с.

16. Аппаратно-программный комплекс омегаметрии / В.Н. Кожевников, А.И. Громыко, А.В. Сарафанова, О.А. Тронин // Современные проблемы радиоэлектроники. – 2004. – С. 660–662.

17. Аппаратно-программный комплекс омегаметрии // Современные проблемы радиоэлектроники: сб. науч. тр. / под ред. А.И. Громыко, А.В. Сарафанова. Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2004. – С. 660-662.

18. Апчел, В.Я. Стресс и стрессустойчивость человека / В.Я. Апчел, В.Н. Цыган. – СПб. : ВМА, 1999. – 86 с.

19. Аракелов, Г.Г. Стресс и его механизмы / Г.Г. Аракелов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. – 1995. – № 4. – С. 45-54.

20. Арушанян, Э.Б. Влияние аралии маньчжурской на колебания величины индивидуальной минуты / Э.Б. Арушанян, Г.К. Боровкова, В.А. Меженная // Физиология человека. – 1998. – Т.24. – №6. – С. 126-128.

21. Афанасьева, Н.А. Самоорганизация-фактор успешности учебной деятельности / Н.А. Афанасьева // Фундаментальные исследования. – 2008. – №. 2. – С. 60-61.

22. Баевский, Р.М. Использование принципов донозологической диагностики для оценки функционального состояния организма при стрессорных

воздействиях (на примере водителей автобусов) / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, Е. Ю.Берсенов, А. К. Ешманова // Физиология человека. – 2009. – Т. 35. – №. 1. – С. 41-51.

23. Баевский, Р.М. Холтеровскоемониторирование в космической медицине: анализ вариабельности сердечного ритма / Р.М. Баевский, Г.А. Никулина // Вестник аритмологии. – 2000. – №16. – С. 6-16.

24. Базылевич, Т.Ф. Становление дифференциальной психофизиологии и ее актуальность для современной психологии (К 80-летию со дня рождения ВД Небылицына) / Т.Ф. Базылевич // Психологический журнал. – 2010. – Т. 31. – №. 6. – С. 107-117.

25. Байгужин, П.А. Адаптивно-компенсаторные реакции организма студентов в условиях ментального стресса монография / П.А. Байгужин, О.В. Байгужина. – Челябинск: Изд-во Челяб. пед. ун-та, 2015. – 199 с.

26. Балашова, Н.А. Изучение пролонгированного влияния БОС-тренинга на психофизиологический статус студентов / Н.А. Балашова, А.Ю. Золотухина, С.Н. Симонов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2012. – Т. 17. №. 3. – С. 938-943.

27. Бардецкая, Я.В. Взаимосвязь типологических особенностей темперамента, адаптационных реакций и уровня здоровья у детей младшего школьного возраста: автореф. дис....канд. мед. наук / Я.В. Бардецкая. – Барнаул, 2007. – 22 с.

28. Бардецкая, Я.В. Особенности механизмов регуляции вегетативных функций у младших школьников с разными ВП-типами темперамента / Я.В. Бардецкая, В.Ю. Потылицына // Сборник науч. статей. – СПб.: Институт проектного менеджмента, 2014. – С. 18-21.

29. Батаршев, А.В. Диагностика темперамента и характера / А.В. Барташев. – СПб. : Питер, 2006. – 218 с.

30. Бедерева, Н.С. Проблема адаптации и реадaptации к школьным нагрузкам. Роль нейрометаболизма активационных процессов головного мозга и темпераментальных характеристик / Н.С. Бедерева, С.Н. Шилов, И.А. Игнатова // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П.

Астафьева. – 2014. – № 1. – С. 155-159.

31. Безруких, М.М. Школьные факторы риска и здоровье детей / М.М. Безруких // *Magister*. – 1999. – №. 3. – С. 56-64.

32. Белогурова, Е.А. Особенности развития эмоционального стресса в зависимости от свойств высшей нервной деятельности / Е.А. Белогурова, О.П. Сибилев // *Профилактическая и клиническая медицина*. – 2012. – №. 1. – С. 122-125.

33. Белоус, В.В. Интегральная индивидуальность: от редукционизма до системных инвариантов психодинамики / В.В. Белоус, И.В. Боязитова // *Университетские чтения*. – 2015. – С. 73-77.

34. Белоусова, Г.П. Активность вегетативной нервной системы в условиях севера у студенток-алекситимиков / Г.П. Белоусова // *Экология человека*. – 2010. – №. 8. – С. 21-27.

35. Бельчусова, Е.А., Возрастные особенности неспецифических адаптационных реакций организма коренных жителей Арктики // Е.А. Бельчусова, Е.Н. Николаева, О.Н. Колосова / *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2-22. – С. 4901-4904.

36. Бердников, Д.В., Саморегуляция как основа взаимодействия человека со средой / Д.В. Бердников, И.И. Бобынцев, В.Я. Апчел // *Вестник российской военно-медицинской академии*. – 2014. – №. 4(48). – С. 228-234.

37. Бернштейн, Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н.А. Бернштейн // *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. – 2012. – №. 2. – С. 4-8.

38. Бехтерева, Н.П. Здоровый и больной мозг человека / Н.П. Бехтерева. – СПб, 2010. – 310 с.

39. Бехтерева, Н.П. Мозг человека - сверхвозможности и запреты // Н.П. Бехтерева / *Наука и жизнь*. – 2001. – №. 7. – С. 14-21.

40. Блинова, Н.Г. Взаимосвязь образа жизни и культуры здоровья с процессами адаптации к учебной деятельности у студентов / Н.Г. Блинова, Н.В. Аверьянова, Э.М. Казин // *Валеология*. – 2014. – Т. 1. – С. 21-25.

41. Бодров, В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление / В.А. Бодров. – М.: ПЕР ЭС, 2006. – 523 с.

42. Бодров, В.А. Современные исследования фундаментальных и прикладных проблем психологии профессиональной деятельности. Часть II / В.А. Бодров // Психологический журнал. – 2008. – Т. 29. – №. 6. – С. 66-74.

43. Браун О.В. Влияние психофизиологического сопровождения учащихся на успешность обучения в профильных классах О.В. Браун, А.И. Фёдоров, Н.А. Литвинова // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2016. – №1 (29). – С. 38-49.

44. Будникова, И.В., Жарков А.Н., Макаркина Е.В. Индивидуальные особенности развития эмоционального стресса в зависимости от типа темперамента // Профилактическая и клиническая медицина. – 2012. – №. 1. – С. 125-128.

45. Будук-оол, Л.К. Оценка компонентов стресс-резистентности у юношей и девушек тувинского университета / Л.К. Будук-оол, А.М. Ховалыг // В мире научных открытий. – 2018. – №. 2. – С. 93-107.

46. Булгакова, О.С. Связь вариабельности субъективного времени с работой механизмов адаптационной защиты / О.С. Булгакова, А.Б. Булгаков // Фундаментальные исследования. – 2009. – №5. – С. 81-82.

47. Варламова, И.А. Изучение основных компонентов адаптации студентов к профессиональному образованию в техническом вузе и особенностей механизма их взаимодействия / И.А. Варламова, Х.Я. Гиревая, Н.Л. Калугина, Л.А. Бодьян, Н.А. Чурляева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №3. – С.279-279.

48. Василевский, Н.Н. Адаптивная саморегуляция функций: [монография] / Н.Н. Василевский. – М. : Медицина, 1977. – 328 с.

49. Ващенко, А.С. Оценка устойчивых постоянных потенциалов головного мозга в контроле за уровнем функциональной готовности спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности / А.С. Ващенко, А.С. Павлов / Материалы IV-й Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Спорт и медицина. Сочи-2013», 19-22 июня 2013 года / Под. общ. ред. М. П. Бердниковой, С. Е. Павлова. – 2013. — С. 38-41.

50. Верозуб, А.С. Адаптированность и темперамент студентов / А.С. Верозуб // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2012. – № 4. – С. 106-112.

51. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. М.: Наука, 1983. – 338 с.
52. Влияние альфа-, эмг-биоуправления и техник произвольной саморегуляции на показатели когнитивных функций и альфа-активность ээг / О.М. Базанова, Д. Вернон, О.Ю. Лазарева и др. // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – № 12 (2). – С. 36-42.
53. Воронцова, А.В. Адаптация первокурсников к обучению в вузе средствами учебной деятельности: опыт внедрения программы «Учись учиться» в институте педагогики и психологии КГУ им. Н. А. Некрасова / А.В. Воронцова // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова: Педагогика. Психология. Социальная работа. Ювенология. Социокинетика. – 2012. - №1-2. – С.87-89.
54. Габдреева, Г.Ш. Гендерные различия адаптивности личности / Г.Ш. Габдреева // Филология и культура. – 2016. – № 1 (43). – С.338-347.
55. Гаврилова, Е.А. Спорт, стресс, вариабельность: монография / Е.А. Гаврилова. – М.: Спорт, 2015. – 168 с.
56. Галимов, Н.М. Сверхмедленные физиологические процессы головного мозга человека и животных в экспериментальных и клинических исследованиях / Н.М. Галимов, Э.Р. Вильданов, И.И. Хидиятов, А.Х. Кальметьев, А.Ф. Султанов, Р.Ч. Валиуллин // Медицинский вестник. – 2009. – Т. 4. – №. 3. – С. 63-69.
57. Гаранян, Н.Г. Предэкзаменационный стресс и эмоциональная дезадаптация у студентов младших курсов / Н.Г. Гаранян, А.Б. Холмогорова, Я. Г. Евдокимова, М.В. Москова, В.Ф. Войцех, Г.И. Семикин // Социальная и клиническая психиатрия. – 2007. – Т. 17. – №. 2. – С. 38-42.
58. Гаркави, Л.Х. Адаптационные реакции и резистентность организма / Л.Х. Гаркави, Е.Б. Квакина, М.А. Уколова. – Ростов на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1990. – 224 с.
59. Гаркави, Л.Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения / Л.Х. Гаркави. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2006. – 256 с.
60. Гилева, О.Б. Психофизиологические основы успешности учебной деятельности: монография / О.Б. Гилева. – Екатеринбург: Изд-во УрГУПС, 2012. –

271 с.

61. Гилева, О.Б. Топографические особенности биоэлектрической активности коры головного мозга у школьников с разной академической успеваемостью [электронный ресурс] / О.Б. Гилева // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/102-5663> (дата обращения: 01.03.2017).

62. Глебов, В.В. Психофизиологические характеристики и хемокоммуникация студентов при адаптации к учебной деятельности: монография / В.В. Глебов, Н.А. Литвинова, А.И. Федоров, А.М. Черноризов, А.Е. Северин. – М. : РУДН, 2018 – 141 с.

63. Глебов, В.В. Различные подходы изучения адаптационных механизмов человека / В.В. Глебов, Е.В., Аникина, М.А., Рязанцева // Мир науки, культуры, образования. – 2010. – №. 5. – С. 135-136.

64. Горев, А.С. Эффективность БОС-тренинга регуляции функционального состояния в зависимости от индивидуальных психофизиологических характеристик / А.С. Горев, Е.Н. Панова // Физиология человека. – 2009. – Т. 35. – №. 4. – С. 1-8.

65. Горст, В.Р. «Индивидуальная минута» в пространственно-временных механизмах формирования ритма и частоты сердечных сокращений / В.Р. Горст // Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. – 2015. – №. 4. – С. 23-25.

66. Грехов Р.А. Сулейманова, Г. П., Харченко, С. А., Адамович, Е. И. Психофизиологические основы применения лечебного метода биологической обратной связи / Р.А. Грехов, Г.П. Сулейманова, С.А. Харченко, Е.И. Адамович // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2015. – №. 3. – С.87-96.

67. Гречишкина, С.С. Особенности функционального состояния кардиореспираторной системы и нейрофизиологического статуса у спортсменов-легкоатлетов / С.С. Гречишкина, Т.Г. Петрова, А.А. Намитокова // Вестник ТГПУ. – 2011. – № 5. – С. 49-54.

68. Грибанов, А.В., Церебральный энергообмен как маркер адаптивных реакций человека в природно-климатических условиях Арктической зоны Российской Федерации / А.В. Грибанов, Н.Ю. Аникина, А.Б. Гудков // Экология

человека. – 2018. – №. 8. – С. 32-40.

69. Двоеносов В.Г. Особенности функционального и психологического состояния студентов с различным вегетативным тонусом в условиях экзаменационного стресса / В.Г. Двоеносов // Учен. зап. Казанского университета. сер. естеств. науки. – 2009. – Т. 151. – №. 3. – С. 255-265.

70. Деваев, Н.П. Влияние экзаменационного стресса на регуляцию сердечного ритма и биоэлектрическую активность головного мозга у студенток / Н.П. Деваев // Вестник Нижегородского университета им. НИ Лобачевского. – 2010. – №. 2. – С. 622-626.

71. Дёмин, Д.Б. Физиологические основы методов функционального биоуправления / Д.Б. Дёмин, Л.В. Поскотинова // Экология человека. – 2014. – №9. – С.48-59.

72. Депутат, И.С. Анализ распределения уровня постоянного потенциала головного мозга в оценке функционального состояния организма (обзор) / А.Н. Нехорошкова, А.В. Грибанов, И.Л. Большевидцева, Л.Ф. Старцева // Экология человека. – 2015. – №10. – С.27-36.

73. Дерябина, Е.А. Методика оценки индивидуальных стратегий саморегуляции функциональных состояний студентов / Е.А. Дерябина // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – №. 54-1. – С. 319-326.

74. Дерябина, Е.А. Роль и место копинг-поведения в построении структурной модели индивидуальных стратегий саморегуляции функциональных состояний студентов / Е.А. Дерябина // Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – №. 51-2. – С. 330-337.

75. Дикая, Л.Г. Психическая саморегуляция функционального состояния субъекта труда: подходы, механизмы, методы / Л.Г. Дикая // Психологические основы профессиональной деятельности. – 2007. – С. 473-480.

76. Дикая, Л.Г. Становление нервной системы психической регуляции в экстремальных условиях деятельности / Л.Г. Дикая // Психические состояния / сост. и общая редакция Л.В. Куликова. – СПб. : Питер, 2001. – С. 144-157.

77. Долгова, В.И. Эмоциональная устойчивость личности: Монография / В.И. Долгова, Г.Ю. Гольева. – М. : Издательство «Перо», 2014. – 173 с.

78. Долецкий, А.Н. Использование нейрофизиологических критериев для прогноза успешности управления тонусом мозговых сосудов с помощью биологической обратной связи / А.Н. Долецкий // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2005. – № 2. – С.8-11.
79. Дорофеева, И.Н. Связь признаков латеральной организации мозга и темперамента с особенностями саморегуляции / И.Н. Дорофеева // Экспериментальная психология. – 2012. – Т. 5. – № 3. – С. 71–85.
80. Дугарова, Т.Ц. Особенности адаптации сельских студентов к обучению в вузе: проблемы и пути решения / Т.Ц. Дугарова, И.Ж. Шахмалова // Вестник ТГПУ. - 2016. – №1 (166). – С. 57-62.
81. Евдокимов, В.И. Эмоциональные состояния в экстремальных условиях деятельности и их коррекция / В.И. Евдокимов, В.Л. Марищук, А.И. Губин // Вестник психотерапии. – 2008. – №. 26. – С. 56-66.
82. Егорова, М.С. Молекулярно-генетическое исследование диспозиционных черт личности: саморегуляция и психологическая адаптация / М.С. Егорова, М.В. Алфимова, О.В. Паршикова, С.Д. Пьянкова // Психологические исследования: электронный научный журнал. – 2013. – Т. 6. – №. 32. – С. 12-12.
83. Ельцина, Е.А. Особенности течения заболеваний у детей и подростков с различным типом темперамента (обзор литературы) / Т.И. Рябиченко, Е.П. Тимофеева, Г.А. Скосырева, Т.В. Карцева // Медицина и образование в Сибири. – 2015. – №. 2. – С.16-26.
84. Жаров, М.А. Омегаметрия как метод диагностики и оценки компенсаторно-приспособительных реакций при роже // М.И. Горницина, С.В. Долинный / Современные наукоемкие технологии. – 2006. – № 2. – С. 91-92.
85. Заболотских, И.Б. Сверхмедленные физиологические процессы в оценке состояния вегетативной регуляции функций у здоровых лиц / И.Б. Заболотских, В.А. Илюхина, С.В. Черноусов // Кубанский научный медицинский вестник. – 1997. – С. 29-35.
86. Заболотских, И.Б. Физиологические основы различий стрессорной устойчивости здорового и больного человека / И.Б. Заболотских, В.А. Илюхина. — Краснодар: Изд-во Кубанской медицинской академии, 1995.– 100 с.

87. Залевский, Г.В. Изменение омега-потенциала мозга в ходе психотерапии при пограничных нервно-психических расстройствах / Г.В. Залевский, В.Н. Кожевников, В.В. Костарев // Сибирский психологический журнал. – 2013. – №. 47. – С. 7-13.
88. Зверков, А.Г. Диагностика волевого самоконтроля (опросник ВСК) / А.Г. Зверков, Е.В. Эйдман // Практикум по психодиагностике. Психодиагностика мотивации и саморегуляции. М.: Изд-во МГУ. – 1990. – С. 116-126.
89. Зобков, А.В. Акмеология саморегуляции учебной деятельности : диссертация ... доктора психологических наук : 19.00.13 / Зобков Александр Валерьевич. – Кострома, 2013. – 519 с.
90. Иванников, В.А. Психологические механизмы волевой регуляции: учеб. пособие / В. А. Иванников. – 3-е изд. – СПб. и др.: Питер. – 2006. – 203 с.
91. Ильин, Е.П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2005. – 412 с.
92. Илюхина, В.А. Предпосылки и перспективы исследования физиологических аспектов проблемы энергодефицита при астенических состояниях здорового и больного человека // Физиология человека. – 1995. – №1. – С. 143-160.
93. Илюхина, В.А. Сверхмедленные информационно-управляющие системы в интеграции процессов жизнедеятельности головного мозга и организма (Обзор) / В.А. Илюхина // Физиология человека. – 2013. – Т. 39, № 3. – С. 114–126.
94. Калашникова, М.М. Развитие стрессоустойчивости сотрудников оперативного состава МВД: автореф. дисс.... канд. психол. наук / М.М. Калашникова // Казань: Маяк. – 2009. – 175 с.
95. Каменская, В.Г. Сенсомоторная интеграция как маркер интеллектуального развития / В.Г. Каменская // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Природные факторы и социальные условия успешности обучения». – СПб. : САГА, 2005. – С.17-21.
96. Камынина, А.С. Влияние темперамента на учебно-профессиональную деятельность студента / Е.А. Медведева, Е.И. Пикалова, Н.Н. Пачина // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании. – 2015. – С. 26-29.

97. Каплан, Е.Я. Оптимизация адаптационных процессов организма / Е.Я. Каплан. – М.: Наука, 1990. – 94 с.
98. Караваева, Е.Н. Особенности биоэлектрической активности головного мозга и сердечного ритма у лиц с различной степенью поведенческой активности и эмоциональности / Е.Н. Караваева, О.Г. Солдатова, Ю.С. Пац, Ю.И. Савченков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2011. – № 20 (237). – С. 18-21.
99. Кирсанов, В.М. Показатели энергетического метаболизма головного мозга (уровень постоянного потенциала) студентов различных профилей обучения / В.М. Кирсанов, Д.З. Шибкова // Новые исследования. – 2013. – №3 (36). – С.27-33.
100. Кирсанов, В.М. Психофизиологическая характеристика личности студентов в период адаптации к обучению в вузе / В.М. Кирсанов, Д.З. Шибкова // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 9. – С. 127-132.
101. Китаев-Смык, Л.А. Стресс и психологическая экология / Л.А. Китаев-Смык // Природа. – 1989. – Т. 7. – С. 98-105.
102. Китаев-Смык, Л.А. Стресс как психологический фактор операторской деятельности / Л.А. Китаев-Смык, Э.С. Боброва // Психологические факторы операторской деятельности. – М.: Наука. – 1988. – С. 111-125.
103. Ковалева, О.Л. Изучение некоторых аспектов стрессоустойчивости и процесса адаптации к среде ВУЗа у студентов–первокурсников / О.Л. Ковалева, А.О. Шарапов, Е.А. Гилязиева, Т.А. Павленко // Сборник научных трудов SWorld. – Выпуск 3. Том 23. – Одесса: КУПРИЕНКО С.В., 2013. – С. 24-28.
104. Кожевников, В.Н. Омега-потенциал в оценке функционального состояния ЦНС: методическое пособие / В.Н. Кожевников. – Красноярск, 2005. – 58с.
105. Койнова, Т.Н. Преобразование предметного педагогического действия на основе мониторинга нейрофизиологических изменений у школьников в процессе учебной деятельности: метод. пособие / Т.Н. Койнова – Абакан, 2007. – 52 с.
106. Колпаков, В.Г. Опросник для определения темперамента: методические рекомендации / В.Г. Колпаков, Г.А. Макарова. – Красноярск: Фонд ментального здоровья, 1993. – Вып. 4. – 10 с.
107. Конопкин, О.А. Психическая саморегуляция произвольной активности

человека (структурно-функциональный аспект) / О.А. Конопкин // Психологические механизмы регуляции деятельности. – М.: ЛЕНАНД, 2011. – 320 с.

108. Корниенко, Д.С. Роль генетического и средового факторов во взаимосвязях свойств психодинамического и личностного уровней интегральной индивидуальности / Д.С. Корниенко // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2009. – №2. – С. 171-175.

109. Костромина, С.Н. Нейрофизиологические параметры экзаменационного стресса у школьников: новый этап в исследовании старой проблемы / С.Н. Костромина, В.В. Прокофьева, Ж.Л. Валей // Петербургский психологический журнал. – 2015. – №. 10. – С. 1-25.

110. Костылев, А.Н. Динамика спонтанных сверхмедленных колебаний потенциалов в головном мозге в прогнозировании стресса / А.Н. Костылев // Риски и безопасность в интенсивно меняющемся мире. – 2013. – С. 67-69.

111. Котова, С.А. Психофизиологические механизмы обеспечения эффективности обучения студентов: монография / С.А. Котова. - СПб: ВВМ, 2011. – 47 с.

112. Кривошеков, С. Г. Функциональные резервы и состояния организма: краткий курс лекций / С. Г. Кривошеков. – Ухта: Изд-во УГТУ, 2010. – 68 с.

113. Кривцова, М.А. Темперамент личности и его свойства / М.А. Кривцова, А.В. Авраменко, А.А. Клименко // Уникальные исследования XXI века. – 2015. – №. 5. – С. 105-111.

114. Кротова, М.Н. К вопросу об адаптации курсантов-первокурсников к обучению в военном вузе / М.Н. Кротова // Вестник КГУ им. Н.А. Некрасова. – 2014. – №7. – С.195-197.

115. Крылова, М.А. Формы адаптации первокурсников к условиям экзаменационной сессии / М.А. Крылова // Высшее образование в России. – 2014. – №4. – С.107-113.

116. Кудинов, С.И. Индивидуальные особенности проявления стрессоустойчивости в контексте самоактуализации личности / С.И. Кудинов, С.С. Кудинов, А.В. Михеева // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия

Акмеология образования. Психология развития. – 2017. – Т. 6. – №. 4. – С. 341-348.

117. Кузнецова, Т.Г., Гендерно-возрастные особенности организации процесса целедостижения человека / Т.Г. Кузнецова, М.В. Горбачева // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2017. – №1. – С. 21-29.

118. Купер, К.Л. Организационный стресс. Теории исследования и практическое применение / К.Л. Купер, Ф.Д. Дэйв, М.П. О'Драйсколл / Пер. с англ. - Харьков, 2007. – 336 с.

119. Кураев, Г.А. Формирование функциональной межполушарной асимметрии мозга в динамике обучения / Г.А. Кураев, И.В. Соболева, Л.Г. Сороколетова // Функциональная межполушарная асимметрия. – 2004. – С. 125-162.

120. Кутейников, А.Н., Эмоциональный интеллект как фактор адаптации к учебному процессу / А.Н. Кутейников, Д.Д. Шандлоренко // Фундаментальные исследования. – 2015. – №2-22. – С.5019-5024.

121. Лаврова, М.Г. Индивидуально-типологические особенности протекания состояния напряжения студентов во время сессии: автореф. дисс.... канд. психол. наук / М.Г. Лаврова // Одесса, 2013. – 34 с.

122. Лазарус, Р. Теория стресса и психофизиологические исследования / Р. Лазарус, Л. Леви. : Наука, 1970. – 178 с.

123. Ларионова, И.Г. Особенности саморегуляции психических состояний в зависимости от этнокультуральной идентичности субъекта (на примере русских и татар) / И.Г. Ларионова: автореф. дис. ... канд. психол. Наук : 19.00.01, 19.00.05. – Казань, 2015. – 19 с.

124. Левицкая, Т.Е. Развитие навыков саморегуляции у спортсменов высших достижений / Т.Е. Левицкая, С.А Богомаз, Н.В. Козлова, Ф. Лучиди, И.В. Атаманова, Н.А. Тренькаева, Э.А. Щеглова // Сибирский психологический журнал. – 2016. – №60. – С.130-147.

125. Левшунова, Ж.А. Возрастные особенности осознанной саморегуляции произвольной активности в период ранней юности / Ж.А. Левшунова, Т.Ю. Артюхова // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2015. – № 3-1 (63). – С. 102-106.

126. Леонова, А.Б. Психологические механизмы саморегуляции

функциональных состояний человека // Субъект и личность в психологии саморегуляции / Под ред. В.И. Моросановой. – М. – 2007. – С. 345-369.

127. Леонтьев, Д.А. Саморегуляция как предмет изучения и как объяснительный принцип / Д.А. Леонтьев // Психология саморегуляции в XXI веке. – Нестор-История, 2011. – С. 74-89.

128. Леонтьев, Д.А. Саморегуляция, ресурсы и личностный потенциал / Д.А. Леонтьев // Сибирский психологический журнал. – 2016. – №62. – С.18-37.

129. Лесгафт П.Ф. Темперамент / П.Ф. Лесгафт // Избранные педагогические сочинения. – 1988. – С. 115-134.

130. Литвинова, Н.А. Роль индивидуальных психофизиологических особенностей в адаптации к умственной деятельности / Н.А. Литвинова, Э.М. Казин, С.Б. Лурье, О.В. Булатова // Вестник КемГУ. – 2011. – №1. – С.141-147.

131. Лопатина, А.Б. Неспецифические механизмы защиты и адаптационные реакции организма / А.Б. Лопатина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – №. 10-3. – С. 467-469.

132. Лукьянов, А.Н. Психодинамические и вегетативные факторы функционального состояния в процессе мыслительных и психомоторных действий / А.Н. Лукьянов // Царскосельские чтения. – 2015. – Т. 2. – № XIX. – С. 374-377.

133. Лурия, А. Р. Основы нейропсихологии / А. Р. Лурия. – М. : Академия, 2002. – 384 с.

134. Луценко, Е.Л. Особенности межполушарной асимметрии индекса альфа-ритма у студентов / Е.Л. Луценко // Вестник психофизиологии. – 2013. – № 2. – С. 34-40.

135. Мажирина, К.Г. Биоуправление в магнитном поле (к стереотопографии когнитивных функций) / К.Г. Мажирина, М.А. Покровский, М.В. Резакова и др. // Бюллетень сибирской медицины. – 2013. – №2. – С.7-20.

136. Мажирина, К.Г. Личностные особенности и динамика саморегуляции в процессе игрового биоуправления: дис. кандидата психол. Наук / К.Г. Мажирина. - Новосибирск, 2009. – 172 с.

137. Мажирина, К.Г., Типологизация профилей индивидуальной динамики саморегуляции при помощи технологии компьютерного игрового биоуправления /

К.Г. Мажирина, О.А. Джафарова, В.Р. Фрезе // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – № 2. – С. 119-124.

138. Маклаков А.Г., Формирование адаптационного потенциала личности и его развитие в процессе обучения в вузе / А.Г. Маклаков, А.А. Сидорова // Вестник ЛГУ им. А.С. Пушкина. – 2011. – №4. – С.41-51.

139. Малых, С.Б. Психогенетика / С.Б. Малых, М.С. Егорова, Т.А. Мешкова. – СПб.: Питер, 2008. – 408 с.

140. Мамылина, Н.В. Психофизиологические особенности реакции организма человека на эмоциональное напряжение во время экзамена: монография / Н.В. Мамылина, С.В. Буцык, Ю.Г. Камскова. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. акад. культуры и искусств, 2010. – 207 с.

141. Мартынов, И.Д. Взаимосвязь различных компонентов вариабельности ритма сердца с изменениями частоты сердечных сокращений в ортостазе / И.Д. Мартынов, А.Н. Флейшман // Экологические и социально-гигиенические аспекты здоровья населения Сибири. – 2017. – С. 137-140.

142. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 278 с.

143. Мельников, В.И. Экзаменационный стресс студентов и основные методы его оптимизации / В.И. Мельников // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. – 2012. – №. 1. – С. 45-60.

144. Мельников, В.М. Структура личности в отечественной психологии / В.М. Мельников, И.А. Юров // Известия Сочинского государственного университета. – 2014. – №. 4(2). – С. 33.

145. Мерлин, В.С. Очерк теории темперамента: монография / В.С. Мерлин. – Пермь: ПГГПУ, 2018 – 462 с.

146. Мильман, В.Э. Стресс и личностные факторы регуляции деятельности / В.Э. Мильман // Стресс и тревога в спорте. – 1983. – С. 24-46.

147. Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. – Иваново, 2000. – 200 с.

148. Михайлова, С.В. Биологические аспекты адаптации современных студентов // Теория и практика физической культуры / С.В. Михайлова. – 2015. – №.

11. – С. 44-46.

149. Молокова, О.А. Психолого-педагогическое сопровождение студентов на этапе адаптации к обучению в лингвистическом вузе / О.А. Молокова, Т.Ф. Ушева // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – №2. – С.101-106.

150. Морозов, В.Н. К современной трактовке механизмов стресса / В.Н. Морозов, А.А. Хадарцев // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. 17. – №. 1. – С. 15-17.

151. Моросанова В.И. Психология саморегуляции / В.И. Моросанова. – СПб. : Нестор-История, 2012. – 280 с.

152. Моросанова, В.И. Возрастные особенности и динамика развития осознанной саморегуляции у учащихся военного училища / В.И. Моросанова, И.Ю. Цыганов, С.В. Демченко, А.Д. Пичкур // Личностный ресурс субъекта труда в изменяющейся России: материалы IV международной научно-практической конференции (08-10 октября 2015 г.). – 2015. – Т. 1. – С. 71-77.

153. Моросанова, В.И. Дифференциально-психологические основы саморегуляции в обучении и воспитании подрастающего поколения / В.И. Моросанова // Мир психологии. – 2013. – №2. – С. 189-200.

154. Моросанова, В.И. Индивидуальные особенности осознанной саморегуляции произвольной активности человека / В.И. Моросанова // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. – 2010. – №. 1. – С. 36-45.

155. Моросанова, В.И. Осознанная саморегуляция как психологический ресурс достижения учебных и профессиональных целей / В.И. Моросанова // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2014 – Т. 7. – № 4. – С. 62-74.

156. Москаленко, О.Л. Взаимосвязь адаптационного потенциала и свойств темперамента юношей центральной Сибири / О.Л. Москаленко, А.С. Пуликов // In the World of Scientific Discoveries. – 2015. – Т. 67. – С. 3308-3314.

157. Московченко, О.Н. Омегаметрия - метод экспресс-диагностики в оценке адаптивных возможностей организма человека / О.Н. Московченко // Валеология. - 2004. – № 2. – С. 14-19.

158. Московченко, О.Н. Оценка адаптивных возможностей с помощью аппаратно-программного комплекса «Омега» / О. Н. Московченко // Теория и

практика физической культуры. «Тренер» – журнал в журнале. – 2011. – №7. – С. 73-77.

159. Мурик, С.Э. Омегаэлектроэнцефалография: становление нового метода, диагностические возможности / С.Э. Мурик // Известия Иркутского государственного университета. Серия Биология. Экология. – 2018. – Т. 26. – С. 69–85.

160. Муфтахина, Р.М. Психофизиологический статус боксеров различных спортивных квалификационных групп в возрастном аспекте: автореф. дис. канд. биолог. наук / Р.М. Муфтахина. – Челябинск, 2011 г. – 23 с.

161. Небылицын, В.Д. Темперамент: хрестоматия по физиологии высшей нервной деятельности / В.Д. Небылицын. – М.: Психология, 2000. – С. 352-359.

162. Неверова, Н.П. Динамика здоровья студентов педагогического вуза и учителей по данным математического анализа сердечного ритма, антропометрических и психофизиологических показателей / Н.П. Неверова, П.С. Аникина, К.А. Амарян и др. // Физиол. человека. – 1996. – Т. 22. – №2. – С. 104-107.

163. Нефедовская, Л.В. Состояние и проблемы здоровья студенческой молодежи / Л.В. Нефедовская. / под ред. В.Ю. Альбицкого. – М.: Литтерра, 2007. – 192 с.

164. Новицкий, Ю.В. Гендерные зависимости интеллектуальной работоспособности от проявлений темперамента. / Ю.В. Новицкий, О.В. Дьякова // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2017. – №3(23). – С. 98-101.

165. Опарина, О.Н. Адаптогенез и адаптивная саморегуляция функций организма на физическую нагрузку / О.Н. Опарина // Стратегические направления развития физической культуры и спорта в новом тысячелетии: материалы Всерос. научн.-практ. конф. Саранск. – 2012. – С. 167.

166. Осницкий, А.К. Аспекты исследования осознанной саморегуляции и функциональной асимметрии мозга / С.А. Корнеева // Научный результат. Серия «Педагогика и психология образования». – 2015. – №1 (3). – С.31-39.

167. Осницкий, А.К. Регуляторный опыт, субъектная активность и самостоятельность человека. Часть 1 [Электронный ресурс] // Психологические

исследования: электрон. науч. журн. – 2009. – № 5 (7). – Режим доступа: <http://psystudy.ru/index.php/num/2009n5-7/221-#e3> (дата обращения: 10.12.2016).

168. Осницкий, А.К. Роль осознанной саморегуляции в учебной деятельности подростков / А.К. Осницкий, Н.В. Астахова // Вопросы психологии. – 2007. – №. 3. – С. 42-51.

169. Павленкович, С.С. Психофизиологические аспекты учебной адаптации студентов-первокурсников физкультурного вуза в гендерном аспекте [Электронный ресурс] / С.С. Павленкович, Л.К. Токаева, Т.А. Беспалова. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22738> (дата обращения: 06.05.2017).

170. Панкратова, Т. М. Саморегуляция в социальном поведении: учеб. пособие / Т. М. Панкратова; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2011. – 112 с.

171. Пестряев, В.А. Межполушарная асимметрия трофотропной и эрготропной регуляции / В.А. Пестряев, Т.В. Сафина // Асимметрия. – 2014. – Т. 8. – № 2. – С. 48-58.

172. Петросян, Е.Ю. Метод определения частных ВП-типов темперамента по результатам исследования его черт по А. Томасу / Е.Ю. Петросян, Ю.И. Савченков // Сибирское медицинское обозрение. – 2009. — № 5. – С. 35-38.

173. Петросян, Е.Ю. Особенности черт темперамента Томаса и их типологической характеристики при хронических соматических заболеваниях / Е.Ю. Петросян, Ю.И. Савченков, В.В. Макаров. – Красноярск: Медакадемия, каф. психиатрии. – Красноярск, 1995. – С.25.

174. Петросян, Е.Ю. Половые и типологические особенности структуры темперамента / Е. Ю. Петросян, Ю. И. Савченков // Сибирский медицинский журнал. – 2005. – Т. 51. – № 2. – С. 57-60.

175. Петросян, Е.Ю. Типы возрастной динамики некоторых черт темперамента / Е.Ю. Петросян, Ю.И. Савченков // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2009. – Вып. 4 (82). – С. 65-70.

176. Пильская, С.Л. Нарушения гастроинтестинальной моторики при язвенной болезни двенадцатиперстной кишки и их коррекция воздействием электромагнитного излучения крайневысокочастотного диапазона: автореф. дисс.

...канд. мед. наук / С.Л.Пильская. – Томск, 2002. – 24с.

177. Плотников, Д.В. Акцентуация интегральных параметров индивидуальности как основа феномена алекситимии / Л.А. Северьянова, В.В. Плотников // Социальная и клиническая психиатрия. – 2017. – Т. 27. – №. 2.- С. 17-23.

178. Погодаев, К.И. К биологическим основам «стресса» и «адаптационного синдрома» / К.И. Погодаев // Актуальные проблемы стресса. – 1976. – С. 211-229.

179. Покидышева, Л.И. Метод корреляционной адаптометрии в оценке секреторной функции желудка у детей в условиях Севера / Л.И. Покидышева, Р.А. Белоусова, Е.В. Смирнова // Вестник Российской Академии Медицинских наук, 1996. – № 5. – С.42-45.

180. Попцов, А.Н. Анализ содержания понятия «Адаптация» и ее диагностика в процессе обучения физике первокурсников филиала политехнического вуза / А.Н. Попцов, С.А. Суровикина // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №2. – С.132.

181. Поскотинова, Л.В. Возрастные особенности изменений биоэлектрической активности головного мозга при биоуправлении параметрами ритма сердца у подростков Приполярного региона / Л.В. Поскотинова, Д.Б. Демин, Е.В. Кривоногова // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 5-1. – С.180-184.

182. Практикум по психодиагностике. Психодиагностика мотивации и саморегуляции / под. ред. Т. М. Прошина. – М. : Изд-во МГУ, 1990. – 159 с.

183. Прохоров, А.О. Образ психического состояния в процессе саморегуляции / А.О. Прохоров // Личностный ресурс в изменяющейся России: Материалы четвертой международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 101-105.

184. Прохоров, А.О. Саморегуляция психических состояний. Феноменология, механизмы, закономерности / А.О. Прохоров. – М.: Пер Сэ, 2005.— 352 с.

185. Прыгин, Г.С. Психология самостоятельности: Монография / Г.С. Прыгин. – Ижевск, Набережные Челны: Изд-во Института управления, 2009. – 408 с.

186. Пряхина, М.В. Технологии психологической профилактики организационного стресса сотрудников МВД России / М.В. Пряхина, О.И. Шех, А.О.

Шарапов // Вестник Санкт-Петербургского Университета МВД России. – 2012. – № 1 (53). – С. 261-268.

187. Психология саморегуляции в XXI веке / отв. ред. В.И. Моросанова. — СПб.; М. : Нестор-История, 2011. – 468 с.

188. Рассказова, Е.И. Копинг-стратегии в структуре деятельности и саморегуляции: психометрические характеристики и возможности применения методики COPE / Е.И. Рассказова, Т.О. Гордеева, Е.Н. Осин // Психология. Журнал высшей школы экономики. – 2013. – Т. 10. – №. 1. – С. 82-118.

189. Реан, А.А. Психология адаптации личности. Анализ. Теория. Практика / А. А. Реан, А. Р. Кудашев, А. А. Баранов. — СПб.: ПРАЙМ-ЕВРОЗНАК, 2006. – 479 с.

190. Редько, Н.Г. Зависимость динамики психовегетативных показателей от темперамента пациентов и особенности организации сеансов биоуправления / Н.Г. Редько // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – № 2. – С. 125-128.

191. Романов, Ю.А. Изучение отмеривания хронотипа человека при различных его состояниях / Ю.А. Романов, О.Н. Ефанкина, О.А. Ириков // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 2. – С. 4-44.

192. Русалов, В.М. О природе темперамента и его месте в структуре индивидуальных свойств человека // Вопр. психологии. – 1985. – №1. – С. 19-31.

193. Русалов, В.М. Формально-динамические свойства индивидуальности человека (темперамент). Краткая теория и методы измерения для различных возрастных групп: методическое пособие / В.М. Русалов. – М.: Издательство «Институт психологии РАН», 2004. – 136 с.

194. Русанова, Е.Е. Темперамент как природная основа формирования индивидуального стиля деятельности / Е.Е. Русанова // Наука и образование сегодня. – 2017. – №. 5. – С. 106-107.

195. Рыбников, В.Ю. Индивидуально-психологические предикторы адаптации и дезадаптации специалистов экстремального профиля деятельности / В.Ю. Рыбников, А.А. Дубинский, В.Г. Булыгина // Экология человека. – 2017. – № 3. – С. 3-9.

196. Савченков, Ю.И. Внешние и внутренние факторы изменчивости свойств

темперамента: Монография / Ю.И. Савченков, С.Н. Шилов. – Красноярск: изд-во КГПУ им. В.П. Астафьева, 2013. – 256 с.

197. Савченков, Ю.И. Сравнительная характеристика общих и частных типов темперамента / Ю.И. Савченков, Е.Ю. Петросян // Сибирское медицинское обозрение. – 2009. – Т.58. – №4. – С. 20-24.

198. Свищева, И.А. Индивидуальная минута как скрининг-метод в оценке реабилитации лиц опасных профессий / Е.В. Олемпиева, Н.В. Ходарев // Здоровье и образование в XXI веке. – 2012. – №1. – С.44-46

199. Седов, К.Р. Корреляционная адаптометрия как метод диспансеризации населения / К.Р. Седов, А.Н. Горбань, Е.В. Петушкова, В.Т. Манчук, Е.Н. Шаламова // Вестник АМН СССР. - 1988. — № 10. — С.69-75.

200. Селье, Г. Стресс без дистресса / Г. Селье // Журнал неврологии им. Б.М. Маньковського. – 2016. – №. 1. – С. 78-89.

201. Семенова, О. А. Формирование произвольной регуляции деятельности и ее мозговых механизмов в онтогенезе / О.А. Семенова // Физиология человека. – 2007. – Т. 33. – №. 3. – С. 115-127.

202. Сетяева, Н.Н. Психическая саморегуляция в подготовке спортсменов высокой квалификации циклических видов спорта: монография / Н.Н. Сетяева, А.В. Фурсов. – Сургут: РИО СурГПУ, 2010. – 203 с.

203. Сидорова, К.А. Анализ особенностей психофизиологических показателей организма студентов в процессе их обучения в ВУЗе / К.А. Сидорова, Т.А. Сидорова, О.А. Драгич // Фундаментальные исследования. – 2012. – №. 5-2. – С. 426-430.

204. Слободская, Е.Р. Темперамент, социальные факторы и приспособление подростков / Е.Р. Слободская // Бюллетень СО РАМН. – 2004. - №2 (112). – С.106 – 111.

205. Смирнов, Н.К. Руководство по здоровьесберегающей педагогике. Технологии здоровьесберегающего образования / Н.К. Смирнов. - М.:АРКТИ, 2008. - 288с.

206. Солдатова, О.Г. Взаимосвязь особенностей темперамента с неспецифической резистентностью организма и уровнем здоровья / О.Г. Солдатова,

С.Н. Шилов, В.Ю. Потылицина // Неврологический вестник. – 2008. – Т. XL. – № 1. – С. 10–13.

207. Солдатова, О.Г. Психосоматические корреляции в механизмах адаптационных реакций у лиц разного возраста: автореф. дисс. ... доктора мед. наук.: 03.03.01. / О.Г. Солдатова. – Томск, 2008. – с. 36.

208. Соловьев, В.Н. Адаптация студентов к учебному процессу в высшей школе // автореф. дисс.... канд. биол. наук. – Ижевск, 2003. – С. 45.

209. Солостина, Т.А. Содержание и роль самостоятельной работы в учебно-профессиональной адаптации студентов (теоретический аспект) / Т.А. Солостина // Вестник ТГПУ. – 2014. – №8 (149). – С.29-32.

210. Сороко, С.И. Нейрофизиологические и психофизиологические основы адаптивного биоуправления / С. И. Сороко, В. В. Трубачев. – СПб: Изд-во Политехника-сервис, 2010. – 594 с.

211. Сохранов, В.В. Становление опыта профессионально-педагогического саморегулирования студентов в процессе их образования / В.В. Сохранов // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. – 2010. – № 16 (20). – С. 163-167.

212. Старцева, Л.Ф. Распределение постоянных потенциалов головного мозга в различные фазы овариально-менструального цикла у студенток северного вуза: автореф. дис. ... канд. биолог. наук. 03.00.13. / Л.Ф. Старцева. – Архангельск, 2007. – 18 с.

213. Степанов, Е.Г. Влияние психосоциальных факторов производственной и непроизводственной природы на здоровье работников образования / Е.Г. Степанов, Н.И. Симонова, Т.К. Ларионова, А.Ш. Галикеева, В.Т. Кайбышев, Л.Б. Овсянникова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2016. – № 6 (66). – С.108-113.

214. Степанчикова, О.Л. Половозрастные, физиологические и психические аспекты становления адаптации студентов к учебной деятельности / О.Л. Степанчикова Л.Н. Хицова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2006. – №. 2. – С. 169-172.

215. Суворов, Н.Б. Психофизиологические воздействия в коррекции состояния человека / Н.Б. Суворов, Н.Л. Фролова, А.А. Федоров // Медицинский академический журнал. – 2003. – Т. 4. – №. 4. – С. 3-13.

216. Судаков, К.В. Механизмы устойчивости сердечно-сосудистых функций при экспериментальном эмоциональном стрессе / К.В. Судаков, Л.С. Ульянинский // Патол.физиол. и эксперим.мед. – 1988. - №1. – С. 73-77.

217. Судаков, К.В. Системная организация функций человека: теоретические аспекты / К.В. Судаков // Успехи физиол. наук. – 2000. – Т.31. – №1. – С. 1-17.

218. Судаков, К.В. Эмоциональный стресс: теоретические и клинические аспекты / К.В. Судаков, В.И Петров. - Волгоград: Комитет по печати и информации, 1997. – 168 с.

219. Сынкova, Н.А. Роль психофизиологических показателей в формировании приспособительных реакций к разным видам учебной деятельности у студентов педагогического колледжа / Н.А. Сынкova // Известия АлтГУ. – 2012. – №3(1). – С.85-88.

220. Титова, М.А. Эффективность психологической саморегуляции функционального состояния как фактор профессиональной успешности / М.А. Титова // Социальная психология и общество. – 2013. – №1 – С. 69-80.

221. Тукаев, С.В. Индивидуально-психологические характеристики учащейся молодежи, занимающейся разными видами спорта / С.В. Тукаев, Е. Н. Долгова, Т. В. Вашека и др. // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – № 1. – 2017. – С. 64–71.

222. Усенко, А.Б. Вегетативный баланс как природная предпосылка процессов психической саморегуляции [Электронный ресурс] / А.Б. Усенко, К.А. Кузьмина // Психологические исследования: электрон. науч. журн. – 2011. – № 3(17). – Режим доступа: <http://psystudy.ru> (дата обращения: 10.05.2016).

223. Феоктистова, С.В. Темперамент и механизмы психологической защиты как компоненты системы адаптации личности / С.В. Феоктистова, И.В. Григорьева // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2017. – №. 3. – С. 174-178.

224. Флейшман, А.Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики. Нелинейные феномены: Учебный атлас для врачей / А.Н. Флейшман // Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. –194 с.

225. Флейшман, А.Н. Медленные колебания гемодинамики. Теория, практическое применение в клинической медицине и профилактике / А.Н.

Флейшман. - Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. – 264 с.

226. Флейшман, А.Н. Теоретические и методические проблемы анализа медленных колебаний гемодинамики. Классификация энергоизмененных состояний / А. Н. Флейшман. - Новокузнецк, 1995. – С. 14-23.

227. Фокин, В.Ф. Динамическая функциональная асимметрия как отражение функциональных состояний / В.Ф. Фокин // Журнал «Асимметрия». – 2007. – Т. 1. – №. 1. – С. 4-9.

228. Фокин, В.Ф. Энергетическая физиология мозга / В.Ф. Фокин, Н.В. Пономарева. - М.: Изд-во «Антидор», 2003. – 288 с.

229. Фомина, Н.А. Темперамент и индивидуальный стиль учебной деятельности / Н.А. Фомина, М.А. Миревич; журнал «Актуальные проблемы психологического знания» Московский психолого-социальный институт. – 2010. - №2. – С. 22-24.

230. Фриман, У.Д. Динамика мозга в восприятии и сознании: творческая роль хаоса / У.Д. Фриман // В сб. Синергетика и психология. – 2004. – №. 3. – С. 13-28.

231. Фудин, Н.А. Утомление человека при статической и динамической физической нагрузке и механизмы адаптации [Электронный ресурс] / В.М. Еськов, О.Е. Филатова, В.Г. Зилов, О.Н. Борисова, В.В. Козлова // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2015. – №1. – Режим доступа: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-1/5064.pdf> (дата обращения: 19.01.2018).

232. Хабарова И.В. Особенности темперамента и активации лобного отдела коры головного мозга у младших школьников с задержкой психического развития: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 19.00.02 / И.В. Хабарова. – Красноярск, 2013. – 17 с.

233. Хабарова, И.В. Влияние темперамента, нейроэнергометаболизма и уровня активации коры головного мозга на психическое развитие младших школьников / И.В. Хабарова, Н.С. Бедерева, С.Н. Шилов // Журнал медико-биологических исследований. – 2017. – №. 3. – С. 43-55.

234. Хаснулин, В.И. Психоэмоциональный стресс и метеореакция как системные проявления дизадаптации человека в условиях изменения климата на

севере России / В.И. Хаснулин, А.В. Хаснулина // Экология человека. – 2012. – № 8. – С. 3-7.

235. Хекхаузен, Х. Мотивация и деятельность / Х. Хекхаузен. 2-е изд., перераб. М. : Смысл; СПб.: Питер, 2003. – 860 с.

236. Хомякова, К.А. Исследование взаимосвязи гендерных характеристик с формально-динамическими свойствами индивидуальности / Н.С. Хоч // Информационные технологии в науке, управлении, социальной. – 2015. – С. 344-348.

237. Цахаева, А.А. Онтогенез организации адаптивного поведения личности / А.А. Цахаева, Д.К. Аминова // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 4. – №. 4. – С. 50-53.

238. Частихин, А.А. Физическая подготовка как фактор адаптации курсантов-первокурсников к условиям военно-учебной деятельности / А.А. Частихин, С.Н. Симонов // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2012. – №1. – С.268-269.

239. Чилигина, Ю.А. Влияние экзаменационного стресса на субъективную оценку времени у студентов-первокурсников / Ю.А. Чилигина // Ученые записки университета Лесгафта. – 2015. – №4 (122). – С.257-262.

240. Шалова, С.Ю. Влияние свойств темперамента студентов на поведение во время экзамена / С.Ю. Шалова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2012. – №. 10. – С. 282-286.

241. Шамионов, Р.М. Отношение к изменениям и толерантность к неопределенности как предикторы адаптивности и адаптационной готовности / Р.М. Шамионов // Российский психологический журнал. - 2017. - Т. 14. – № 2. – С. 90-104.

242. Шарыпова, Н.В. Влияние соматотипа на адаптивные реакции организма при экзаменационном стрессе [Электронный ресурс] / Н.В. Шарыпова, А.А. Свешников // Современные проблемы науки и образования. – 2007. – № 6-2. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=778> (дата обращения: 11.10.2019).

243. Шибкова, Д.З. Методологические аспекты проблемы адаптации студентов к обучению в вузе / Д.З. Шибкова, О.И. Коломиец // Вестник

Челябинского государственного педагогического университета. – 2012. – №. 8. – С. 342-349.

244. Шлык, Н.И. Вариабельность ритма сердца в экспресс-оценке функционального состояния спортсмена / Н.И. Шлык, Е.А. Гаврилова // Прикладная спортивная наука. – 2015. – №. 2. – С. 115-125.

245. Шлык, Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов / Н.И. Шлык. — Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2009. — 259 с.

246. Штарк, М.Б. Компьютерные системы биоуправления: тенденции развития / М.Б. Штарк, О.А. Джафарова // Медицинская техника. – 2002. – С.34-35.

247. Шутова, С.В. Сенсомоторные реакции как характеристика функционального состояния ЦНС / С.В. Шутова, И.В. Муравьева // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18. – № 5-3. – С. 2831-2840.

248. Щербланов, В.Ю. Связь индивидуальных механизмов саморегуляции со свойством стрессоустойчивости / А.Ф. Бобров, О.А. Джафарова, С.А. Надоров // Бюллетень сибирской медицины. – 2010. – № 2. – С. 134–139.

249. Щедрина, А.Г. Здоровый образ жизни: методологические, социальные, биологические, медицинские, психологические, педагогические, экологические аспекты / А.Г. Щедрина. – Новосибирск: ООО «Альфа-Виста», 2007. – 144 с.

250. Щербатых, Ю.В. Психические состояния в учебном процессе: проблемы и способы оптимизации / Ю.В. Щербатых, И.А. Щекина // Проблемы современного педагогического образования. – 2017. – № 4. – С. 241-246.

251. Щербатых, Ю.В. Психология стресса и методы коррекции / Ю.В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

252. Эрдынеева, К.Г. Универсальные и культурно-специфичные механизмы саморегуляции личности / К.Г. Эрдынеева, В.Б. Батоцыренов // Успехи современного естествознания. – 2009. – №. 1. – С. 57-59.

253. Юсупов, М. Г. О соотношении психических состояний и когнитивных процессов в учебной деятельности студентов / М. Г. Юсупов // Образование и саморазвитие. – 2009. – № 3. – С. 211–216.

254. Ahmed, S.P., Neurocognitive bases of emotion regulation development in adolescence / S.P. Ahmed, A. Bittencourt-Hewitt, C.L. Sebastian // *Developmental Cognitive Neuroscience*. – 2015. – Vol. 15. – P. 11–25.
255. Astley, C.A. Integrating behavior and cardiovascular responses: the code / C.A. Astley et al. // *The American Journal of Physiology*. – 1991. – Vol. 61. – P. 172-181.
256. Bandura, A. Social cognitive theory of self-regulation / A. Bandura // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. – 1991. – Vol. 50. – №. 2. – P. 248-287.
257. Bardetskaya, Y.V., State of Individual Health, Cardiorespiratory System of Junior Schoolchildren in the Far North with Different Temperament Trait Indices / Y.V. Bardetskaya, V.Yu. Potylitsyna // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. – 2015. – №11(8). – P. 2220-2232.
258. Barrett, H. Meta-synthesis on the Effects of Combining Heart Rate Variability Biofeedback and Positive Emotion on Workplace Performance / H. Barrett, N.A. Popovic // *International Journal of Social Science Studies*. – 2015. – Vol. 3. – №. 5. – P. 61-68.
259. Barutchu, A. Strength in cognitive self-regulation / A. Barutchu, O. Carter, R. Hester, N. Levy // *Frontiers in Physiology*. – 2013. – Vol. 4. – P. 174.
260. Baumeister, R.F. Self-regulation and personality: How interventions increase regulatory success, and how depletion moderates the effects of traits on behavior / R.F. Baumeister, C.M. Gailliot, N. DeWall, M. Oaten // *Journal of personality*. – 2006. – Vol. 74. – №. 6. – P. 1773-1802.
261. Baumeister, R.F. The strength model of self-control / R.F. Baumeister, K.D. Vohs, D.M. Tice // *Current directions in psychological science*. – 2007. – Vol. 16. – №. 6. – P. 351-355.
262. Bechara, A. Decision Making and the Orbitofrontal Cortex / A. Bechara, H. Damasio, A.R. Damasio Emotion // *Cerebral Cortex*. – 2000. – Vol. 10. – № 3. – P. 295-307.
263. Belsky, J. Early adversity, elevated stress physiology, accelerated sexual maturation, and poor health in females / J. Belsky, P.L. Ruttle, W.T. Boyce, J.M. Armstrong, M.J. Essex // *Developmental Psychology*. - 2015. - Vol. 51. – P. 816-822.
264. Blandin, K. Temperament and typology / Blandin, K. // *Journal of Analytical*

Psychology. – 2013. – Vol. 58. – P. 118-136.

265. Bornemann, B. Helping from the heart: Voluntary upregulation of heart rate variability predicts altruistic behavior / B. Bornemann, B.E. Kok, A. Böckler, T. Singer // *Biological Psychology*. – 2016. – Vol. 119. – P. 54-63.

266. Buhrmann, T. A dynamical systems account of sensorimotor contingencies / T. Buhrmann, E. Di Paolo, X.A. Barandarian // *Frontiers in Psychology*. – 2013. – Vol. 4. – P. 285.

267. Casey B.J. Evidence for a mechanistic model of cognitive control / B.J. Casey, S. Durston, J.A. Fossella // *Clinical Neuroscience Research*. – 2001. – №. 1. – P. 267-282.

268. Chess, S. Temperament: Theory and practice / S. Chess. – New York.: Routledge, 2013. – 270 p.

269. Clark, L.A. Temperament, personality, and the mood and anxiety disorders / L.A. Clark, D. Watson, S. Mineka // *Journal of abnormal psychology*. – 1994. – Vol. 103. – №. 1. – C. 103.

270. Cleary, T.J. Examining the correspondence between self-regulated learning and academic achievement: A case study analysis / T.J. Cleary, P. Platten // *Education Research International*. – 2013. – Vol. 2013. – P. 1-18.

271. Clinciu, A.I. Adaptation and Stress for the First Year University Students / A.I. Clinciu // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. – 2013. – Vol. 78. - P. 718-722.

272. Cloninger, C.R. A psychobiological model of temperament and character / C.R. Cloninger, D.M. Svrakic, T.R. Przybeck // *The development of psychiatry and its complexity*. – 1998. – P. 1-16.

273. Cloninger, C.R. What is the natural measurement unit of temperament: single traits or profiles? / C.R. Cloninger, I. Zwir // *Phil. Trans. R. Soc. B*. – 2018. – Vol. 373. – №. 1744.

274. Controlled Clinical Trials for Biofeedback // *Biofeedback: Studies in Clinical Efficacy* / Eds. Hatch J.P. et al. – N.Y.: Plenum Press, 1987. – P. 323-363.

275. Deary, I.J. A free, easy-to-use, computer-based simple and four-choice reaction time programme: The Deary-Liewald reaction time task / I.J. Deary, D. Liewald, J.A. Nissan // *Behavior Research Methods*. – 2011. – Vol. 43. – P. 258-268.

276. Dempster, T. Identifying indices of learning for alpha neurofeedback training / T. Dempster, D. Vernon // *Appl. Psychophysiol. Biofeedback*. – 2009. – Vol. 34. – №. 4. – P. 309–328.
277. Denissen, J.J.A. Regulation Underlies Temperament and Personality: An Integrative Developmental Framework / J.J.A. Denissen, M.A.G. van Aken, L. Penke, D. Wood // *Child Development Perspectives*. – 2013. – Vol. 7. – P. 255–260.
278. Dinsmore, D. Focusing the conceptual lens on metacognition, self-regulation, and self-regulated learning / D. Dinsmore, P.A.L. Alexander, S.M. Loughlin // *Educational Psychology Review*. – 2008. – Vol. 20(4). – P. 391-409.
279. Effects of pre-and postnatal maternal stress on infant temperament and autonomic nervous system reactivity and regulation in a diverse, low-income population / N.R. Bush, et al. // *Development and psychopathology*. – 2017. – T. 29. – №. 5. – C. 1553-1571.
280. Endler, N.S. Multidimensional assessment of coping: A critical evaluation / N.S. Endler, J.D.A. Parker // *J. Person. Soc. Psychol.* – 1990. – Vol. 58. – № 5. – P. 844–854.
281. Engert, V. Specific reduction in cortisol stress reactivity after social but not attention-based mental training / V. Engert, B.E. Kok, I. Papassotiriou, G.P. Chrousos, T. Singer // *Science Advances*. – 2017. – Vol. 3. – №. 10.
282. Fabes, R.A. Regulatory control and adults' stress-related responses to daily life events / R.A. Fabes, N. Eisenberg // *Journal of Personality and Social Psychology*. – 1997. – 73(5). – P.1107-1117.
283. Gee, D.G. A developmental shift from positive to negative connectivity in human amygdala-prefrontal circuitry / D.G. Gee, K.L. Humphreys, J. Flannery, B. Goff, E.H. Telzer, M. Shapiro, N. Tottenham // *Journal of Neuroscience*. – 2013. – Vol. 33(10). – P. 4584–4593.
284. Generalist genes and learning disabilities: a multivariate genetic analysis of low performance in reading, mathematics, language and general cognitive ability in a sample of 8000 12-year-old twins / C. Haworth, Y. Kovas, N. Harlaar, M.E. Hayiou-Thomas, S.A. Petrill, P.S. Dale, R. Plomin // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. – 2009. – Vol. 50. – №. 10. – P. 1318-1325.

285. Gianaros, P.J. Brain-body pathways linking psychological stress and physical health / P.J. Gianaros, T.D. Wager // *Current directions in psychological science*. – 2015. – T. 24. – №. 4. – P. 313-321.
286. Gillespie, S.M. Self-regulation and aggressive antisocial behaviour: insights from amygdala-prefrontal and heart-brain interactions / A. Brzozowski, I.J. Mitchell // *Psychology, Crime & Law*. – 2017. – P. 1-15.
287. Gray, J.A. The neuropsychology of temperament. In J. Strelau, A. Angleitner (Eds.), *Explorations in temperament: International perspectives on theory and measurement. Perspectives on individual differences* / J.A. Gray. - New York: Plenum Press. – 1991. – P. 105-128.
288. Grossman P. Respiratory sinus arrhythmia as an index of parasympathetic cardiac control during active coping / P. Grossman, S. Svebak // *Psychophysiology*. – 1987. – Vol. 24. – P. 228-235.
289. Gupta, R. Temperament and its Implications: A Review / R. Gupta // *Journal of Disability Management and Rehabilitation*. – 2017. – Vol. 2. – №. 1. – C. 43-49.
290. Haken, H. Principles of Brain Functioning. A Synergetic Approach to Brain Activity, Behavior and Cognition. Heidelberg / H. Haken. – N.Y.: Springer Verlag, 1996. – 348 p.
291. Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications / K.D. Vohs, R. F. Baumeister. – New York: Guilford Publications, 2016. – 639 p.
292. Heatherton F. Cognitive neuroscience of self-regulation failure / F. Heatherton, D. Wagner // *Trends in Cognitive Sciences*. – 2011. – Vol. 15. – № 3. – P. 132-139.
293. Heponiemi, T. BIS-BAS sensitivity and cardiac autonomic stress profiles / T. Heponiemiet // *Psychophysiology*. – 2004. – Vol. 41. – P. 37-45.
294. Hintsala, T. Associations of temporal and energetic characteristics of behavior with depressive symptoms: A population-based longitudinal study within Strelau's Regulative Theory of Temperament / T. Hintsala, K. Wesolowska, M. Elovainio, J. Strelau, L. Pulkki-Råback, L. Keltikangas-Järvinen // *Journal of affective disorders*. – 2016. – Vol. 197. – P. 196-204.
295. Hockey, G.R.J. Compensatory control in the regulation of human performance

under stress and high workload: A cognitive-energetical framework / G.R.J. Hockey // *Biological psychology*. – 1997. – T. 45. – № 1-3. – С. 73-93.

296. Hofmann, W. Executive functions and self-regulation / W. Hofmann, B.J. Schmeichel, A.D. Baddeley // *Trends in cognitive sciences*. – 2012. – Vol. 16. – № 3. – P. 174–180.

297. Holzman, J.B. Heart rate variability indices as bio-markers of top-down self-regulatory mechanisms: A meta-analytic review / J.B. Holzman, D.J. Bridgett // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. – 2017. – Vol. 74. – P. 233–255.

298. Husarova, V. Prefrontal grey and white matter neurometabolite changes after atomoxetine and methylphenidate in children with attention deficit/ hyperactivity disorder: A 1H magnetic resonance spectroscopy / V. Husarova, M. Bittsansky, I. Ondreyka, D. Dobrota // *Psychiatry Research: Neuroimaging*. – 2014. – Vol. 222. – P.75-83.

299. Kagan J. Galen's prophecy: Temperament and human nature / J. Kagan. – New York: Westview Press, 1998. – 376 p.

300. Kagan, J. The biological contributions to temperaments and emotions / J. Kagan // *International Journal of Developmental Science*. – 2008. – Vol. 2. – № 1-2. – P. 38-51.

301. Kaplan, A. Clarifying Metacognition, Self-Regulation, and Self-Regulated Learning: What's the Purpose? / A. Kaplan // *Educational Psychology Review*. – 2008. – Vol. 20. – № 4. – P. 477.

302. Kärner, T. Emotional states during learning situations and students self-regulation: process-oriented analysis of person-situation interactions in the vocational classroom / T. Kärner, K. Kögler // *Empirical Research in Vocational Education and Training*. – 2016. – Vol. 8. – №. 1.

303. Kose, S. Psychobiological model of temperament and character: TCI / S. Kose // *Yeni Symposium*. – 2003. – Vol. 41. – №. 2. – P. 86-97.

304. Krivonogova, E.V. The functional biofeedback efficiency by autonomic parametres and brain bioelectric activity at adolescences / E.V. Krivonogova, L.V. Poskotinova, D.B. Dyomin // *Human Ecology*. – 2009. – №. 12. – P. 39-42.

305. Lazarus, R.S. Stress – related transactions between person and environment // *Perspectives in interactional psychology* / Ed. by L.A. Pervin, M. Lewis. New York:

Pervin, 1978. – P. 287–327.

306. Lerner, J.V. Temperament and adaptation across life: Theoretical and empirical issues / J.V. Lerner, R. M. Lerner // *Life-span development and behavior*. – 1983. – Vol. 5. – P. 197-231.

307. Lim M. M., Szymusiak R. Neurobiology of arousal and sleep: updates and insights into neurological disorders / M.M. Lim, R. Szymusiak // *Current Sleep Medicine Reports*. – 2015. – Vol. 1. – № 2. – P. 91-100.

308. Mayer, K. Neurofeedback of slow cortical potentials as a treatment for adults with Attention Deficit-/Hyperactivity Disorder / K. Mayer // *Clinical Neurophysiology*. – 2016. – Vol. 127. – № 2. – P. 1374-1386.

309. McCaslin, M. Self-regulated learning and academic achievement: A Vygotskian view / M. McCaslin, D.T. Hickey // *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*. – 2001. – № 2. – P. 227- 252.

310. McClelland, M.M. Development and Self-Regulation / M.M. McClelland, J.G. Geldhof, C.E. Cameron, S.B. Wanless // *Handbook of Child Psychology and Developmental Science*. – 2015. – Vol. 1(14). – P. 1–43.

311. McCraty, R. Cardiac coherence, self-regulation, autonomic stability and psychosocial well-being / McCraty, R., Zayas, M. A. // *Frontiers in Psychology*. – 2014. – Vol. 5. – P. 1090.

312. Merzenich, M.M. Brain plasticity-based therapeutics / M.M. Merzenich, T.M. Van Vleet, M. Nahum // *Frontiers in human neuroscience*. – 2014. – Vol. 8. – P. 385.

313. Mihajlova, S. Health Problems of Students in the Modern Conditions of the Educational Process / S. Mihajlova // *In Procedia - Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – Vol. 214. – P. 222-227.

314. Montroy, J.J. Social skills and problem behaviors as mediators of the relationship between behavioral self-regulation and academic achievement / J.J. Montroy, R.P. Bowles, L.E. Skibbe, T.D. Foster // *Early Childhood Research Quarterly*. – 2014. – Vol. 29. – № 3. – P. 298-309.

315. Murik, S.E. Omegaelectroencephalography: formation history and diagnostic capabilities of the new method in electrophysiology / S.E. Murik // *The bulletin of Irkutsk State University. «Geoarchaeology, Ethnology, and Anthropology Series»*. – 2018. – №.

26. – P. 69-85.

316. Murik, S.E. The use of DCEEG to estimate functional and metabolic state of nervous tissue of the brain at hyper- and hypoventilation / S.E. Murik // *World Journal of Neuroscience*. – 2012. – Vol. – № 2. – P.172-182.

317. Nada, P.J. Heart rate variability in the assessment and biofeedback training of common mental health problems in children / P.J. Nada, // *Med. Arh.* - 2009. - Vol. 63. - № 5. - P. 244-248.

318. Nigg, J.T. Annual Research Review: On the relations among self-regulation, self-control, executive functioning, effortful control, cognitive control, impulsivity, risk-taking, and inhibition for developmental psychopathology / J.T. Nigg // *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. – 2017. – Vol. 58. – № 4. – P. 361-383.

319. O'Hara, R.E. Emotional stress-reactivity and positive affect among college students: The role of depression history / R.E. O'Hara, S. Armeli, M.H. Boynton, H. Tennen // *Emotion*. – 2014. – Vol. 14(1). – P. 193-202.

320. Osório, C. Adapting to stress: understanding the neurobiology of resilience / C. Osório, T. Probert, E. Jones, A.H. Young, I. Robbins // *Behavioral Medicine*. – 2017. – Vol. 43. – №. 4. – P. 307-322.

321. Pintzinger, N.M. Temperament differentially influences early information processing in men and women: Preliminary electrophysiological evidence of attentional biases in healthy individuals / N.M. Pintzinger, D.M. Pfabigan, L. Pfau, I. Kryspin-Exner, C. Lamm // *Biological Psychology*. – 2017. – Vol. 122. – P. 69–79.

322. Posner, M.I. Rothbart M.K. Temperament and Brain Networks of Attention / M.I. Posner, M.K. Rothbart // *Philos. Trans. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci.* – 2018. – Vol. 373. – № 1744.

323. Richardson, M. Psychological correlates of university students academic performance: a systematic review and meta-analysis / M. Richardson, C. Abraham, R. Bond // *Psychological bulletin*. – 2012. – Vol. 138 (2). – №. 2. – P. 353-387.

324. Riemann, R. Genetic and Environmental Influences on Personality: A Study of Twins Reared Together Using the Self- and Peer Report NEO-FFI Scales. / R. Riemann, A. Angleitner, J. Strelau // *Journal of Personality*. – 1997. – № 3. – P. 449-475.

325. Rooijen, L. Advanced students' adaptation to college / L. Rooijen // *Higher*

Education. – 2012. – Vol. 15. – P. 197-209.

326. Rothbart, M.K. Temperament and social behavior in childhood / M.K. Rothbart, S.A. Ahadi, K.L. Hershey // *Merrill-Palmer Quarterly*. – 1994. – Vol. 40. – №1. – P. 21-39.

327. Rothbart, M.K. Temperament, Development, and Personality / M.K. Rothbart // *Current directions in psychological science*. – 2007. – Vol. 16. – №. 4. – P. 207-212.

328. Sanchez-Vives, M.V. Slow wave activity as the default mode of the cerebral cortex / M.V. Sanchez-Vives, M. Mattia // *Archives italiennes de Biologie*, – 2014. – Vol. 152. – P.147-155.

329. Saudino, K.J. Emerging trends in behavioral genetic studies of child temperament / K.J. Saudino, L. Micalizzi // *Child development perspectives*. – 2015. – Vol. 9. – №. 3. – P. 144-148.

330. Schwartz, M.S. Biofeedback: A practitioner's guide. 4th ed. / M.S. Schwartz, F.E. Andrasik. – New York: Guilford Press, 2017. – 764 p.

331. Sebastian, C. L. Developmental influences on the neural bases of responses to social rejection: Implications of social neuroscience for education / C. L. Sebastian, G.C.Y. Tan, J.P. Roiser, E. Viding, I. Dumontheil, S.J. Blakemore // *Neuroimage*. – 2011. – Vol. 57(3). – P. 686–694.

332. Seth, A.K. A predictive processing theory of sensorimotor contingencies: Explaining the puzzle of perceptual presence and its absence in synesthesia / A.K. Seth, // *Cognitive Neuroscience* – 2014. – Vol. 5. – P. 97-118.

333. Silvers, J.A. Age-related differences in emotional reactivity, regulation, and rejection sensitivity in adolescence / J.A. Silvers, K. McRae, J.D. Gabrieli, J.J. Gross, K.A. Remy, K.N. Ochsner // *Emotion*. – 2012. – Vol. 12. – P. 1235–1247.

334. Skinner, E.A. Searching for the structure of coping: a review and critique of category systems for classifying ways of coping / E.A. Skinner, K. Edge, J. Altman, H. Sherwood // *Psychological bulletin*. – 2003. – Vol. 129. – №. 2. – P. 216-269.

335. Strelau, J. Temperament. Personality. Activity / J. Strelau. – London- New York Academic Press, 1983. – 375 p.

336. Strelau, J. Temperament: A psychological perspective / J. Strelau. - New York: Plenum, 1999. – 467 p.

337. Synapses / W.C. Maxwell, T.C. Südhof, C.F. Stevens. – Baltimore: JHU Press, 2003. – 733 p.

338. Takeuchi, H. Mean diffusivity of globus pallidus associated with verbal creativity measured by divergent thinking and creativity-related temperaments in young healthy adults / H. Takeuchi, Y. Taki, A. Sekiguchi, H. Hashizume, R. Nouchi, Y. Sassa, Y. Kotozaki, C.M. Miyauchi, R. Yokoyama, K. Iizuka, S. Nakagawa, T. Nagase, K. Kunitoki, R. Kawashima // *Human Brain Mapping*. – 2015. – № 36 (5). – P.1808-1827.

339. Tangney, J.P. High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success / J.P. Tangney, R.F. Baumeister, A.L. Boone // *Journal of personality*. – 2004. – Vol. 72. – №. 2. – P. 271-324.

340. The impact of an online tool for monitoring and regulating learning at university: overconfidence, learning strategy, and personality / A.B. de Bruin, E. M. Kok, J. Lobbstaël, A. de Grip // *Metacognition and Learning*. – 2016. – Vol. 12. – №. 1. – P. 21–43.

341. Toffol, E. Pubertal timing, menstrual irregularity, and mental health: results of a population-based study / E. Toffol, P. Koponen, R. Luoto, T. Partonen // *Archives of Women's Mental Health*. – 2014. – Vol. 17. – P. 127-135.

342. Tuck, N.L. Higher resting heart rate variability predicts skill in expressing some emotions / N.L. Tuck, R.C.I. Grant, J.J. Sollers, R.J. Booth, N. S. Consedine // *Psychophysiology*. – 2016. – Vol. 53. – №. 12. – P. 1852-1857.

343. Uziel, L. The Self-Control Irony: Desire for Self-Control Limits Exertion of Self-Control in Demanding Settings / L. Uziel, R.F. Baumeister // *Personality and Social Psychology Bulletin*. – 2017. – Vol 43. – № 5. – P. 693-705.

344. Valk, S.L. Structural plasticity of the social brain: Differential change after socio-affective and cognitive mental training / S.L. Valk et. al. // *Science Advances*. – 2017. – Vol. 3. – №. 10.

345. van der Zwan, J. E. Physical activity, mindfulness meditation, or heart rate variability biofeedback for stress reduction: a randomized controlled trial / J. E. van der Zwan, W. de Vente, A.C. Huizink, S.M. Bögels, E.I. de Bruin // *Appl. Psychophysiol. Biofeedback*. – 2015. – Vol. 40(4). – P. 257-268.

346. Van Laer, S. In search of attributes that support self-regulation in blended

learning environments / S. Van Laer, J. Elen // *Education and Information Technologies*. – 2017. – Vol. 22. – №. 4. – P. 1395-1454.

347. Verron, H. Indirect Effects of Temperament on Social Competence via Emotion Understanding / H. Verron, H. Teglassi // *Early Education and Development*. – 2018. – C. 1-20.

348. Weinstein, C. E. Self-regulation and learning strategies. *New Directions for Teaching and Learning* / C. E. Weinstein, T.W. Acce, J. Jung. – 2011. – Vol. 126. – P. 45-53.

349. Yu, M. The association between mental health problems and menstrual cycle irregularity among adolescent Korean girls / M. Yu, K. Han, G.E. Nam // *Journal of Affective Disorders*. – 2017. – Vol. 210. – P. 43-48.

350. Zentner, M. Child Temperament: An Integrative Review of Concepts, Research Programs, and Measures / M. Zentner, J.E. Bates // *European Journal of Developmental Science*. – 2008. – Vol. 2. – No. 1-2. – P. 7-37.

351. Zentner, M. *Handbook of temperament* / M. Zentner, R.L. Shiner. – New York: Guilford Publications, 2015. – 727 p.

352. Zimmerman, B.J. Comparing students self-discipline and self-regulation measures and their prediction of academic achievement / B.J. Zimmerman, A. Kitsantas // *Contemporary Educational Psychology*. – 2014. – Vol. 39. – №. 2. – P. 145-155.

ОПРОСНИК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧЕРТ ТЕМПЕРАМЕНТА (DOTS)

Вам предлагается ответить на 65 утверждений. Утверждения направлены на выяснение Вашего обычного способа поведения. Постарайтесь представить типичные ситуации и выберите из 4-х предлагаемых ответов один, тот, который наиболее подходит Вам. Помните, что нет «хороших» ответов или «плохих». Если Вы выбрали ответ, то поставьте крестик (или галочку) в соответствующей графе.

1 – ЧАЩЕ всего утверждение НЕВЕРНО (нехарактерно);

2 – утверждение СКОРЕЕ НЕВЕРНО, чем верно;

3 – утверждение СКОРЕЕ ВЕРНО, чем неверно;

4 – утверждение ЧАЩЕ всего ВЕРНО (характерно).

Утверждения

1. Мне требуется длительное время, чтобы привыкнуть к какой-либо перемене в доме или семье.
2. Я не могу долго сидеть или стоять тихо и неподвижно.
3. Многие вещи вызывают у меня смех или улыбку.
4. В разные дни я просыпаюсь в разное время.
5. Если я занялся чем-нибудь, ничто не может меня отвлечь от этого дела.
6. Если я занялся чем-нибудь, я делаю это, пока не закончу.
7. Я много хожу или езжу с места на место.
8. В любом месте я чувствую себя не хуже, чем дома.
9. Чем бы я не был занят, меня всегда можно отвлечь чем-нибудь другим.
10. Я занимаюсь каким-нибудь одним делом подолгу.
11. Если мне приходится подолгу находиться на одном месте, я становлюсь очень беспокойным.
12. Обычно я стремлюсь приблизиться к новым вещам, которые мне показывают.
13. Я долго не могу привыкнуть к новому распорядку.
14. Немногие вещи вызывают у меня смех и улыбку.
15. Если я занят чем-нибудь, я не брошу делать это, что бы ни случилось.
16. За обедом я съедаю примерно одинаковое количество пищи, независимо от того, нахожусь ли я дома, в гостях или в поездке.
17. Моя первая реакция – отвергнуть что-либо новое или незнакомое.
18. Перемена планов вызывает у меня беспокойство.
19. Я нередко нахожусь без движений длительное время.
20. То, что происходит вокруг меня, не может отвлечь меня от того, чем я занят.
21. Каждый день в одно и то же время я делаю перерыв в работе, отдыхаю или даже сплю немного.
22. Если я что-нибудь решил, я стою на этом.
23. Даже когда мне следует сидеть или стоять тихо, я начинаю ерзать через несколько минут.
24. Меня трудно отвлечь.
25. Обычно по ночам я сплю одинаковое количество времени.
26. Когда я встречаюсь с новым человеком, мне хочется подойти к нему.
27. Мне хочется есть примерно в одно и то же время дня.
28. Я часто улыбаюсь.
29. По-моему, я никогда не перестаю двигаться.
30. Я моментально привыкаю к новым лицам.

31. Обычно я съедаю одинаковое количество пищи.
32. Я много двигаюсь во сне.
33. Мне начинает хотеться спать примерно в одно и то же время каждый вечер.
34. Мне кажется, я не часто смеюсь.
35. Я стремлюсь оказаться в новых ситуациях.
36. Когда я нахожусь вне дома, я все-таки просыпаюсь утром в одно и то же время.
37. За завтраком я съедаю примерно одинаковое количество пищи каждый день.
38. Я много ворочаюсь в постели.
39. Я чувствую, что полон сил и энергии, в одно и то же время дня.
40. Независимо от того, когда я ложусь спать, на следующее утро я просыпаюсь в одно и то же время.
41. По утрам я просыпаюсь в том же положении, в котором заснул.
42. За ужином я съедаю примерно одинаковое количество пищи.
43. Когда вещи находятся не на своих местах, я долго не могу к этому привыкнуть.
44. По субботам и воскресеньям я просыпаюсь в то же время, что и в остальные дни.
45. Я почти не ворочаюсь во сне.
46. Мой аппетит изо дня в день не меняется.
47. Мое настроение обычно веселое.
48. Я сопротивляюсь каким-либо изменениям в расписании своего дня.
49. Я смеюсь по нескольку раз в день.
50. Моя реакция на что-либо новое – это повернуться к нему лицом.
51. Обычно я чувствую себя счастливым.
52. Стул у меня бывает не регулярно, с разной частотой в разные дни.
53. Мне кажется, я никогда не смогу долго усидеть на одном месте.
54. Я легко раздражаюсь.
55. Когда я чем-нибудь обрадован, я не могу удержаться, чтобы не смеяться громко, разговаривать, потирать руки и т.п.
56. Я не могу есть слишком горячую пищу.
57. Если я рассержен, я кричу или хлопаю дверями.
58. Когда я сильно чем-нибудь обрадован, мне приходится прервать то, чем я занимаюсь, т.к. радость мне мешает продолжить дело.
59. Я не переношу слишком яркий свет.
60. Иногда я бываю так зол, что мне хочется что-нибудь разбить.
61. Я очень чувствителен к запахам.
62. Если я сильно расстроен, я не могу ничем заниматься.
63. Слишком громкие звуки действуют мне на нервы.
64. Я легко замечаю, если одежда не совсем удобна мне, и это мне сильно мешает.
65. Я плохо засыпаю, если рядом разговаривают.

СТАНДАРТНЫЙ БЛАНК ОТВЕТОВ НА ОПРОСНИК DOTS

Дата обследования _____ ФИО _____
 Возраст _____ Пол _____ Состояние здоровья _____

1 – ЧАЩЕ всего утверждение НЕВЕРНО (нехарактерно);

2 – утверждение СКОРЕЕ НЕВЕРНО, чем верно;

3 – утверждение СКОРЕЕ ВЕРНО, чем неверно;

4 – утверждение ЧАЩЕ всего ВЕРНО (характерно).

	1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4		1	2	3	4
1					14					27					40					53				
2					15					28					41					54				
3					16					29					42					55				
4					17					30					43					56				
5					18					31					44					57				
6					19					32					45					58				
7					20					33					46					59				
8					21					34					47					60				
9					22					35					48					61				
10					23					36					49					62				
11					24					37					50					63				
12					25					38					51					64				
13					26					39					52					65				

Ключ к опроснику DOTS

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. ОБЩАЯ АКТИВНОСТЬ | - 2,7,11,19*,23,29,53. |
| 2. АКТИВНОСТЬ ВО СНЕ | - 32, 38, 41*,45*. |
| 3. ПРИБЛИЖЕНИЕ | -12,17*,26,30,35,50. |
| 4. ГИБКОСТЬ | - 1*,8, 13*,18*,43*,48*. |
| 5. НАСТРОЕНИЕ | - 3, 14*, 28, 34*, 47, 49, 51. |
| 6. РИТМИЧНОСТЬ СНА | - 4*, 25, 33, 36, 44. |
| 7. РИТМИЧНОСТЬ В ЕДЕ | - 16, 31, 37, 42, 46. |
| 8. РИТМИЧНОСТЬ В ПРИВЫЧКАХ | - 21, 27, 39, 40, 52*. |
| 9. ОТВЛЕКАЕМОСТЬ | - 5, 9*,15, 20,24. |
| 10. НАСТОЙЧИВОСТЬ | - 6,10,22. |
| 11. ПОРОГ | - 54, 55, 57, 60, 62, 64, 65. |
| 12. ИНТЕНСИВНОСТЬ | - 56, 58, 59, 61, 63. |

В ответах, отмеченных звездочками, оценка в баллах меняется на противоположную - т.е. 1=4, 2=3, 3=2, 4=1.

ИВПП = 1+5+11+12 (сумма значений характеристик темперамента по номерам)

ИПСП = 4+6+7+8 (сумма значений характеристик темперамента по номерам)

Типология, диагностическое значение и интерпретация вызванных омега-потенциалов полушарий головного мозга (Койнова Т.Н., 2007)

№	Показатели динамики ОП	Психофизиологическая интерпретация показателей	Педагогическая интерпретация показателей
1.	Симметричная активность, 2 уровень, 20-40мВ	Оптимальный уровень активного бодрствования, высокая устойчивость к утомлению под воздействием нагрузки, легкость в переключении внимания, высокие показатели оперативной и долгосрочной памяти, адекватная реализация алгоритмов сформированных реакций, развитие полушарного взаимодействия за счет равного вклада в реализацию процесса.	При выполнении учебного задания - наличие устойчивого навыка, работа в зоне «актуального развития»; отсутствие продуктивного напряжения
2.	Симметричная активность, 3 уровень, 40-60 мВ	Состояние эмоционально-психического напряжения.	Реализация сформированных алгоритмов поведения и учебных действий может сопровождаться ошибками, коррекция которых затруднена.
3.	Симметричная активность, 1 уровень, 0-20 мВ	Снижение уровня активного бодрствования, быстрая утомляемость.	Обучение возможно при дозированном распределении нагрузок во времени; при выполнении учебных действий снижение внимания, интереса к деятельности.

4.	Асимметричное умеренное повышение активности ЛП до 10 мВ	Умеренное возрастание психического напряжения, что обеспечивает: ориентировку в привычных условиях; активацию речевых процессов; мыслительное восприятие информации, повышение концентрации внимания; стабилизация процессов после ориентировки при значительных изменениях показателей среды.	Начальная реакция на новое задание, момент принятия учебной задачи; в процессе выполнения учебного действия наличие достаточной степени вероятности достижения цели на фоне наличия необходимой информации; усиление мыслительных процессов.
5.	Асимметричное значительное повышение активности ЛП от 10 до 20 мВ	Отражает неустойчивость психических процессов с тенденцией к возникновению значительного психического напряжения.	На уроке ситуация стресса, вызванная значительным интеллектуальным затруднением; повышение познавательной потребности (при отсутствии явного для ученика мотива); переформулирование задания; наиболее трудная и продуктивная ситуация поиска способа действия.
6.	Асимметричное умеренное снижение активности ЛП, до 10 мВ	Отражает лабильность психических процессов средней степени, что обуславливает возможность снижения внимания, затруднение мыслительного восприятия и логического мышления; отсутствие вербальных процессов.	При выполнении учебного задания появление значительного числа ошибок. Формирование негативной эмоциональной реакции.
7.	Асимметричное значительное снижение активности ЛП от 10 до 20 мВ	Отражает выраженную лабильность психических процессов; состояние «фрустрации».	Учебное задание превышает реальные учебные возможности ученика; ситуация остановки; «интеллектуального тупика»

8.	Асимметричное умеренное повышение активности ПП до 10 мВ	Отражает умеренное эмоциональное напряжение, на фоне которого осуществляется образное восприятие; невербальная обработка информации; извлечение информации из образной рабочей памяти.	Повышение эмоциональной включенности в деятельность, появление интереса, попытка найти способ решения или выполнить задание посредством известного способа.
9.	Асимметричное значительное повышение активности ПП от 10 до 20 мВ	Отражает выраженное эмоциональное напряжение, вызванное повышенным эмоционально-чувственным восприятием; состояние тревоги, страха, нерешительность, реакция на значительную смену условий.	Отсутствие информации о способе достижения цели, на фоне чего в дальнейшем возможна утрата мотива деятельности; ожидание оценки интеллектуального действия со стороны учителя.
10.	Асимметричное умеренное снижение активности ПП до 10 мВ	Умеренное снижение эмоциональной лабильности, снижение напряжения, тревожности.	В ситуации завершения действия: достижение поставленной цели, удовлетворенность результатами выполнения, обнаружение способа. В начале или процессе деятельности снижение эмоциональной включенности в процесс, снижение мотивации.
11.	Асимметричное значительное снижение	Значительное снижение эмоциональной лабильности.	Утрата интереса на фоне отсутствия способа действия.

Описание сюжета игрового биоуправления «Ралли» (инструкция игрока)

На экране монитора автомобильные гонки. Вы находитесь за рулем автомобиля. Принцип игры: чем медленнее Ваш пульс, тем быстрее движется автомобиль. На дороге неожиданно будут появляться камни. Как только Вы заметите камень, необходимо как можно быстрее нажать на клавишу пробел. Одним коротким нажатием. В правом нижнем углу Вы видите значения пульса. Зеленое значение - это Ваш пульс в настоящее время. Оранжевое значение — это Ваш средний пульс, с этим значением движется Ваш соперник. В левом верхнем углу фиксируется Ваше время реакции. Если Вы нажали недостаточно быстро, автомобиль подпрыгнет на камне. Вам нужно будет проехать 5 кругов. Перед Вами стоит две задачи:

- реагировать на камни максимально быстро;
- контролировать пульс, чтобы машина двигалась быстрее соперника.

Вид игрового экрана на мониторе компьютера во время тренировки:

