

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Кашина Юлия Викторовна

**ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРНО-АДАПТИВНЫХ
МЕХАНИЗМОВ У СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ В
МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ**

1.5.5. Физиология человека и животных

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Научный консультант:
доктор медицинских наук
профессор В. М. Покровский

Краснодар-2022

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.	
ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ И МЕТОДЫ ЕЕ ИЗУЧЕНИЯ..	32
1.1. Общие представления о специфичности адаптации человека	32
1.2. Адаптация студентов к учебному процессу, её стадии и особенности....	34
1.2.1. Особенности адаптации в зависимости от пола	41
1.2.2. Особенности адаптации в зависимости от специфики вуза	43
1.2.3. Особенности адаптации у студентов-первокурсников	45
1.3. Роль серотонинергической нейромедиаторной системы в процессе адаптации	47
1.3.1. Генетическая предрасположенность синтеза серотонина	49
1.3.2. Генетическая предрасположенность синтеза рецепторов, на которые действует серотонин	50
1.4. Влияние стресса на обучение студентов	51
1.5. Критерии адаптации студентов к учебному процессу	54
1.5.1. Состояние здоровья как критерий адаптации студентов к учебному процессу	54
1.5.2. Динамика умственной работоспособности – показатель адаптации студентов к учебному процессу.....	56
1.5.3. Динамика физической работоспособности – показатель адаптации студентов к учебному процессу.....	58
1.5.4. Успеваемость как критерий адаптации студентов к учебному процессу	59
1.6. Методы оценки адаптации студентов к учебному процессу	60

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	69
2.1. Общие сведения о наблюдениях.....	69
2.2. Методы исследования.....	69
2.3. Статистическая обработка полученных результатов	100
ГЛАВА 3. КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТОРНО-АДАПТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ	103
3.1 Оценка регуляторно-адаптивных механизмов организма студентов 2-го и 5-го курсов в вузе в условиях применения пробы сердечно-дыхательного синхронизма с учетом полового диморфизма и типа личности ВНД	103
3.2. Динамика регуляторно-адаптивного статуса у наиболее и наименее адаптированных студентов	130
3.3. Роль параметра длительности развития на максимальной границе диапазона синхронизации в прогнозе адаптации	141
3.4. Параметры variability ритма сердца у студентов 2-го и 5-го курсов	143
3.5. Состояние регуляторно-адаптивных механизмов в зависимости от уровней тревожности, депрессивного и агрессивного состояния у студентов.....	173
3.6. Состояние регуляторно-адаптивных механизмов при разных уровнях психической устойчивости, самочувствия, активности и настроения	185
ГЛАВА 4. ВЛИЯНИЕ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ НЕЙРОМЕДИАТОРНОЙ СИСТЕМЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРНО-АДАПТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ВУЗЕ	201
4.1. Молекулярно-генетический анализ полиморфизмов генов биосинтеза серотонина	203

4.2. Молекулярно-генетический анализ полиморфизмов генов рецепторов серотонина	207
--	-----

ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАТИВНОСТИ МЕТОДОВ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ–МЕДИКОВ	
К	
УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ.....	219

ГЛАВА 6. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	226
--	------------

ВЫВОДЫ.....	259
--------------------	------------

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	263
---------------------------------------	------------

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	266
--------------------------------	------------

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	269
--------------------------------	------------

ПРИЛОЖЕНИЯ	318
-------------------------	------------

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Физическое, генетическое и психоэмоциональное здоровье молодого поколения становится ключевым фактором успеха результативного обучения в высших учебных заведениях страны. Согласно статистике последних лет (И. А. Камаев с соавт., 2016; К. Д. Чермит, 2018; Д. С. Каскаева с соавт., 2019) Министерство здравоохранения отмечает слабую подготовленность учащихся к повышенным учебным нагрузкам, проявляющуюся особенно в первые два семестра обучения. Если к этому добавить проблемы с обустройством быта, связанные с переездом на новое место жительства, то хроническая неуспеваемость на первых зимних сессиях становится вполне объяснимой. Современное студенчество – это отдельный, своеобразный социум с высокими эстетическими, познавательными и материальными запросами. Однако каждый индивид обладает врождёнными и приобретёнными способностями и навыками. И зачастую личностные психофизические возможности не вписываются в реалии учебных процессов, препятствуя реализации личных и общеобразовательных целей. Соответственно, возникает психологический и физиологический дисбаланс, способный отразиться как на успеваемости, так и на социальной жизни. В этом аспекте хорошее здоровье студентов рассматривается как приоритетная задача педагогов, психологов, врачей, социологов и других профильных специалистов (Е. В. Семелева, 2015; М. Б. Савченко с соавт., 2019).

Здоровье любого человека – это комплексный индикатор нормального психофизического состояния, находящийся под влиянием внутренних и внешних факторов, а также объективной генетической предрасположенности. Здоровье юношей и девушек находится под воздействием как врождённых признаков, так и социальной среды. А если речь идёт о студенческой аудитории, то к перечисленным факторам влияния

добавляются учебная нагрузка и проблемы социального обустройства (И. Б. Ушаков с соавт., 2018).

Психофизическое состояние студентов, основой которого является уровень здоровья, способно оказывать существенное влияние на следующие важные характеристики: уровень общей интеллектуальной активности; устойчивость к стрессовым ситуациям; способность адаптации к изменениям среды обитания; степень приспособляемости к интеллектуальным нагрузкам (О. Л. Тарасова с соавт., 2016).

Задача охраны здоровья студенчества как наиболее активной и перспективной части социума одна из важнейших целей, стоящих перед государством. При этом стоит учитывать, что в настоящий момент к стандартным внешним факторам влияния добавляются такие явления, как постоянные реформы в области высшего образования, информационные и технологические инновации, общая интенсификация образовательных программ. Одновременно психофизические нагрузки и риски для здоровья увеличивает негативная экология крупных городов, в которых расположено большинство университетов и институтов. К этому добавляются регулярные социально-экономические и политические кризисы, приносящие эмоциональный негатив в общее информационное поле. В конечном итоге современный студент становится открытой мишенью для впечатляющего арсенала негативных факторов, способных отрицательно сказаться как на учёбе, так и на здоровье (Л. Н. Коданева с соавт., 2016; И. Б. Ушаков с соавт., 2018).

Проводимые в последнее десятилетие исследования доказали, что общим показателям здоровья учащихся вузов в целом присуща негативная динамика, выражающаяся в проявлении следующих патологических состояний: повышенная тревожность; низкая психическая стабильность; неуверенность в собственных силах; доминирующий депрессионный фон; проявление явной и неявной агрессии; общее снижение самооценки (Д. А. Толмачёв с соавт., 2019; Е. В. Семелева, 2015; М. Б. Савченко с соавт., 2019;

М. А. Наследскова, с соавт., 2018; О. М. Овчинников с соавт., 2018; М. А. Рогозина с соавт., 2018; Л. И. Пустовалова с соавт., 2016; И. Б. Меерманова с соавт., 2017).

Описанная проблематика требует радикального пересмотра существующих мер охраны психического и физического здоровья учащейся молодёжи. В этом аспекте необходимо постоянно работать над созданием принципиально новых инструментов оценки различных психофизических показателей, позволяющих делать объективные выводы, которые, в свою очередь, могут стать основой для устранения исследуемой проблемы. Постоянный многоуровневый контроль над здоровьем студенческой аудитории должен осуществляться на всех этапах обучения (М. Б. Савченко с соавт., 2019).

Как было сказано выше, в настоящее время система высшего образования проходит стадию активных реформ, в процессе которых повышается сложность учебных программ, растёт интенсивность обучающих процессов, возрастают требования преподавательского состава. На этом фоне приспособляемость студента ко всем внешним факторам приобретает статус жизненно важной психофизиологической эволюции, которая зачастую протекает в рамках экстремальных напряжений компенсаторно-адаптивных функций организма. И, как только в этом вопросе намечается существенный прогресс, сразу же растёт успеваемость с одновременным снижением или полным сглаживанием негативных сдвигов психофизического здоровья (И. А. Ушакова, 2015; М. М. Конколь, 2018).

В рамках поставленной задачи отдельно необходимо отметить, что данная проблема особенно актуальна для студентов медицинских вузов, относящихся к особой категории, которая подвергается повышенным нагрузкам в процессе обучения. Многолетняя подготовка врачей сопровождается не только обычной для студенческой среды психоэмоциональной динамикой, но и постоянными сильными стрессами. Обучение студентов-медиков имеет ряд особенностей: большая по объёму и

интенсивности учебная нагрузка, сложность изучаемого материала, длительное пребывание в учебном заведении, высокое психоэмоциональное напряжение, связанное с наличием специфических для медицины предметов и новых социальных норм, а так же низкая двигательная активность, нарушение режима труда и отдыха, недостаточный сон (Е.А.Юматов, 2017). Уровень сложности и специфичности обучения в медицинском вузе требует особого подхода к изучению физиологических и психофизиологических аспектов адаптации. Соответственно, у студентов-медиков организм зачастую работает на пределе собственных функциональных резервов. Высокие риски стабильных пограничных состояний требуют детализированных научных исследований, включая комплексную оценку адаптации с учётом высокой вероятности следующих явлений: нерационально выстроенные обучающие программы, не предусматривающие индивидуального подхода; наличие предпатологических и патологических состояний индивида; неоправданно высокая интенсивность учебных процессов с неоправданно чрезмерной нагрузкой (Т. С. Полещук, Л. Д. Маркина, 2018; Л. Н. Коданева с соавт., 2016; Д. А. Толмачёв с соавт., 2019).

Перечисленные факторы в комбинации со стандартными негативными влияниями способны привести к самым неприятным последствиям, вплоть до полного психофизического истощения с риском возникновения острых и хронических психосоматических заболеваний (М. А. Наследкова с соавт., 2018; М. А. Рогозина с соавт., 2018). Именно поэтому считаем формирование фокус-групп из студентов-медиков для тестирования наиболее продуктивным решением. Освоение знаний порой достигается ценой значительных эмоциональных перегрузок, которые могут стать причиной невротических расстройств, нарушения сна, снижения качества жизни. В результате таких многочисленных эмоциональных встрясок развивается эмоциональный стресс, невротические состояния и снижается профессиональная подготовка. Совершенствование и оптимизация обучения в высшей школе имеют огромное социальное значение (Е. А. Юматов, 2017).

Подобная ситуация требует принятия упреждающих мер, касающихся оптимизации психического и физического здоровья абитуриентов и студентов (И. Э. Есауленко с соавт., 2019).

Для решения такой сложной задачи должны привлекаться все участники образовательного процесса, начиная от медицинских работников учебного заведения и заканчивая преподавателями высшего звена, готовыми оказывать внеурочную помощь особо отстающим учащимся (Л. М. Киэлевяйнен, Л. А. Левкина, 2018).

Получение высшего образования характеризуется на всём протяжении обучения повышенными интеллектуальными, физическими и психосоматическими нагрузками. От способностей каждого студента, который должен правильно выбрать собственное профессиональное направление, напрямую зависят навыки будущего квалифицированного специалиста. Поэтому проблема детализированного комплексного исследования индивидуальных способностей учащихся вузов – актуальная задача физиологии.

Комплексная адаптация к принципиально новой среде существования выходит на первый план в ракурсе ближайшей и долгосрочной перспективы развития конкретного учащегося (И. Э. Есауленко с соавт., 2019; R. P. Auerbach et al., 2016; Ляксо Е. Е. с соавт., 2018). В этот процесс входят следующие компоненты:

- всесторонний анализ физиологического состояния студента;
- мониторинг текущего психоэмоционального фона с акцентом на врождённых или приобретённых способностях;
- исследования генотипа с выявлением природных предрасположенностей в аспекте генетического восприятия выбранных дисциплин.

Многоуровневая экспертиза трёх перечисленных составляющих позволит достичь следующих целей, определяющих ценность студента для личностной и социальной эволюции:

- правильность выбранной профессии;
- способность освоения конкретного учебного материала;
- склонность (несклонность) к определённым дисциплинам;
- физические/физиологические возможности для активного участия в учебном процессе и повседневной студенческой жизни;
- вероятность и методы достижения индивидуальных профессиональных приоритетов.

Любая интеллектуальная деятельность и вариации психоэмоционального фона моментально отражаются на физиологических системах нашего организма. Комплексное исследование зависимости психовегетативной динамики от способности к адаптации в ракурсе физиологической целесообразности наблюдаемых процессов – одна из ведущих задач современной физиологии. Одновременно возникает проблема неоднородности возникающих связей между социально-психическими проявлениями индивида и физиологическими процессами. Из-за наблюдаемой неоднородности оценка состояния адаптационного потенциала должна носить многоуровневый синергетический характер. Оптимальный баланс психофизиологических факторов определяет стабильность гомеостаза, что, в свою очередь, формирует повышенную способность к адаптации. Соответственно возрастают возможности для активной интеллектуальной работы, в том числе и в пограничных психоэмоциональных ситуациях (Т. В. Бушма с соавт., 2019; Н. В. Степина, А. С. Воробьева, 2018; М. С. Полторак с соавт., 2019; А. Ю. Пароконная, 2018; И. А. Курясев, 2015).

Описанные выше задачи, проблемы и сценарии приводят к необходимости оптимизации обучающих программ в рамках научно обоснованной профессиональной подготовки дипломированных специалистов. Для достижения поставленных целей необходимы:

1. Максимально точное определение механизмов формирования и развития адаптационных способностей студентов с учётом постоянного

нахождения в информационно насыщенной среде с высокими рисками стрессов.

2. Создание системы эффективных критериев для адекватной комплексной оценки функционального состояния учащихся.

3. Подведение научного основания под комплекс профилактической коррекции и рекреационных мероприятий, способных результативно повышать адаптационный потенциал.

Актуальность данного научного исследования обусловлена необходимостью наличия практических инструментов, с помощью которых можно выявить реальную способность студентов быстро приспособиться ко всем процессам институтской профессиональной подготовки. Существующие серьёзные пробелы в этой области ещё один весомый аргумент для написания данной работы.

Адаптация к комплексу новых факторов, специфичных для высшей школы, сопровождается значительным напряжением компенсаторно-приспособительных систем организма студентов (Г. А. Севрюкова, Г. М. Коновалова, 2015; L. S. Rotenstein et al., 2016; Г. М. Коновалова, К. Адаменко, 2019). Изучение физиологического статуса при учебной нагрузке позволит своевременно выявить дезадаптацию и спланировать необходимые корректирующие мероприятия (Л. К. Бусловская, 2019).

Физиология является базовой платформой прогнозирования реакций организма, на основе которых формируются важные психофизические способности личности, такие как стрессоустойчивость, вработываемость в рабочие процессы, эффективность мышления, адекватность восприятия и т.д.

В настоящее время этот недостаточно изученный раздел физиологии адаптации базируется на оценке регуляторно-адаптивного статуса по количественным показателям следующих систем: сердечно-сосудистая (Е. Ю. Шаламова с соавт., 2018; А. А. Соколова с соавт., 2015; М. А. Линник, С. В. Колмаков, 2018; В. Н. Кремнева с соавт., 2019); дыхательная (респираторная); центральная (Е. Ю. Шаламова с соавт., 2017; И. И.

Макарова с соавт., 2017) и вегетативная нервная система (Е. Ю. Шаламова с соавт., 2016; Н. Н. Царев, 2017; О. В. Филатова с соавт., 2016; Н. Н. Алипов с соавт., 2017).

Последние работы в этой области уделяют большое внимание определению интегральных качеств исследуемого индивида, позволяющих проводить результативный количественный анализ с использованием передовых статистических и оценочных методик. Для проведения суммарной оценки особой ценностью обладает психофизиологический потенциал, состоящий из личностного, интеллектуального и адаптивно-ресурсного контуров (С. Н. Черкасов с соавт., 2017; И. И. Самокиш, 2016).

Регуляторно-адаптивный статус объединяет приспособительные свойства различных функциональных систем, и в первую очередь, сердечно-сосудистой и дыхательной (Покровский В.М., 2017; Шлык Н.И. с соавт., 2020; Кузьмин А.А. с соавт., 2010; Беленко И.С. с соавт., 2008; Шаханова А.В., 2017). Выявление функциональных изменений в сердечно-сосудистой и дыхательной системах и в их регуляторных механизмах позволит лучше управлять формированием устойчивой долговременной адаптации студентов-медиков, внести вклад в понимание критерия оценки регуляторно-адаптивного статуса как оптимума жизнедеятельности в конкретных условиях образовательной среды.

Известно, что регуляторно-адаптивные возможности организма модулируются балансом нейромедиаторных систем головного мозга, которые являются важнейшими нейротрансмиттерами и межклеточными мессенджерами. В настоящее время в изучении процессов адаптации большое внимание уделяется серотонинергической нейромедиаторной системе, которая участвует в формировании и регуляции различных физиологических параметров, включая познание и эмоциональное поведение, а так же является биомаркером метаболических нарушений (Ciranna L., 2006, Puig M., Gener T., 2015, Olivier B., 2015; Niederkofler Vera et al., 2015). Изучение серотонинергической нейромедиаторной системы с

использованием генетических методов позволит изучить молекулярные механизмы формирования регуляторно-адаптивного статуса и расширить интерпретацию полученных данных с позиции индивидуальной адаптации.

Проблема индивидуальной адаптации не может быть исчерпана учетом регуляторно-адаптивных возможностей и балансом серотонинергической нейромедиаторной системы. Поиск зависимости регуляторно-адаптивного статуса от молекулярных, психофизиологических и гендерных особенностей представляет современную, актуальную и практически малоизученную проблему. Предложенный нами методологический подход к определению регуляторно-адаптивного статуса организма студентов-медиков позволит комплексно осуществить оценку адаптации, выйти на молекулярный уровень изучения механизмов адаптации студентов к обучению в вузе и обеспечить возможность стратегического и тактического управления этим процессом.

Знание индивидуальных особенностей регуляторно-адаптивного статуса, его количественно-качественных характеристик даст возможность своевременно выявить группу риска среди студентов-медиков и направить необходимые корригирующие мероприятия. Индивидуальный подход обеспечит успешность процесса обучения в вузе, правильность выбора профессии на этапе постдипломной подготовки, поможет исключить для контингента с низкими регуляторно-адаптивными возможностями прохождение специализации в области медицинских специальностей с повышенной стрессогенностью, которые требуют физической выносливости, высокой работоспособности и интенсивного эмоционально напряженного общения с пациентами при оказании профессиональной помощи. Несомненно, такие исследования в физиологии представляют значительный интерес для государства, которому необходимы квалифицированные специалисты-медики с высоким уровнем здоровья, защищенные от быстрого профессионального выгорания и деперсонализации на фоне физического, эмоционального и мотивационного истощения в процессе врачебной деятельности.

В плане сказанного достаточно хорошо изучена проблема адаптации к образовательной среде первокурсников (Мокрова А.А., 2018; Будукоол Л.К., Ховалыг А.М., 2016; Костенко С.С., 2015; Сергеева А.А., 2018; Алтынова Н.В. с соавт., 2019; Sotardi & Brogt, 2016; Sotardi & Friesen, 2017; TEQSA, 2017). Однако для объективизации влияния учебных занятий на регуляторно-адаптивные возможности организма в аспекте вузовского обучения, значительно больший интерес представляют студенты второго курса, когда они успешно вошли в вузовскую среду, завершился процесс социализации, освоены учебные навыки и специфика требований преподавателей; а так же студенты пятого курса, у которых уже сформировались долговременные механизмы адаптации к вузовской образовательной среде, собственные мировоззренческие установки и профессиональное самоопределение, устойчивая мотивация к профессии, способность регулировать свое эмоциональное и физическое состояние.

Степень научной разработанности темы. Согласно статистике последних лет интерес к проблеме адаптации молодежи к вузовской образовательной среде возрастает (Камаев И.А. с соавт., 2016; Чермит К.Д., 2018; Каскаева Д.С. с соавт., 2019). Ранее целым рядом авторов на большом контингенте лиц были проведены исследования по изучению адаптации студентов вузов на разных этапах обучения, включая довузовскую подготовку (А. Р. Аветисова, 2018). Изучена адаптация студентов 1-го курса (Н. Н. Дарьенкова, 2015), других младших курсов в зависимости от профессионального самоопределения (Т. А. Власова, 2015). Адаптация к обучению изучалась в зависимости от двигательной активности студентов (Л. Г. Стамова с соавт., 2017), испытываемого хронического стресса при обучении (Р. Р. Гасанова, 2015), психологического и физиологического статусов (Л. К. Будукоол, А. М. Ховалыг, 2016; Л. Д. Цатурян с соавт., 2017; Л. Д. Цатурян, Д. А. Андросова, 2018). Исследовалась адаптация иностранных студентов к условиям жизни и учебы в России (И. Л. Беккер с соавт., 2015).

Одним из важнейших направлений, вписывающихся в задачу охраны здоровья студентов, является исследование учебной и профессиональной адаптации учащихся вузов. Речь идёт о комплексном анализе социально-психологической и психофизиологической приспособляемости, от которой во многом зависят успехи в учёбе, правильный выбор профессии, общий комфорт повседневной жизни. Важнейшая задача формирования и развития регуляторно-адаптивных способностей до сих пор не получила чётких решений, выраженных в количественном и качественном анализе тестовых данных. Безусловная важность этой проблемы обусловлена следующим фактом. Именно от способности студента приспособиться к учебным и социальным нагрузкам зависят следующие возможные достижения: успехи в учёбе на всех этапах обучения; увеличение работоспособности и вработываемости в учебный процесс; рост психоэмоциональной стабильности; нивелирование негативных состояний психики; формирование авторитета в студенческом социуме; успешное изучение и освоение будущей профессии.

В исследовании проблемы адаптации студентов к учебному процессу имеются недостаточно изученные аспекты.

Большинство работ по адаптации затрагивает психологические, педагогические, социальные и гигиенические аспекты. Физиологические исследования проводились только по реакции одной вегетативной функции. Так, наиболее чувствительным индикатором адаптационной деятельности организма студента к учебной нагрузке является сердечно-сосудистая система (В. М. Михайлов, 2017). В ряде физиологических работ главным биологическим маркером адаптации к вузовской среде являлось изучение механизмов variability сердечного ритма (ВСР) как ведущего критерия состояния регуляторно-адаптивных механизмов сердечной деятельности и организма в целом (Гурова О.А. и др., 2012; Шлык Н.И., 2016; Михайлов В.М., 2017; Аль-Шаммари М.Я.И., 2019). Однако исследование variability ритма сердца не позволяет приблизиться в полной мере к

решению проблемы индивидуальной адаптации. С позиции целостности организма (Анохин П.К., 1975) требуется системный подход к анализу вегетативного компонента адаптации. Базовой функциональной системой адаптивного уровня наряду с сердечно-сосудистой является и дыхательная система (Фомина Е.В., Ноздрачев А.Д., 2017). Наиболее информативной моделью сопряженности данных систем является метод сердечно-дыхательного синхронизма (СДС), позволяющий получить более полную информацию о состоянии регуляторно-адаптивного статуса организма (Pokrovskii V.M., Polischuk L.V., 2016) и его изменениях под влиянием учебной нагрузки. Количественная оценка взаимодействия двух важнейших вегетативных функций позволяет рассчитать индекс регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС, В.М.Покровский, 2007) и количественно охарактеризовать адаптивную реакцию организма как целостной системы. Научные данные об иерархии регуляторных функций организма в настоящее время формирует повышенный научный интерес к этой перспективной области. Достижение поставленных целей в этом случае представляется возможным только при наличии широкого арсенала инструментов для статистического и математического анализа данных, полученных в результате данной физиологической пробы. Одновременно должен иметь место комплексный подход к тестированию, включающий в себя грамотно отобранный ассортимент тестовых технологий.

Последователи научной школы В.М. Покровского продемонстрировали зависимость параметров СДС и ИРАС от функционального состояния организма и его гормонального фона (Pokrovskii V.M. et al., 2011, 2016; Полищук С.В. с соав., 2017; Потягайло Е.Г., 2003; Куценко И.И. с соавт., 2002; Ермошенко Б.Г., 2010; Новикова В.А., 2000; Чернобай Е.Г., 2002; Пенжоян М.А. 2011), стрессоустойчивости (Острижная Н.Г. 2002; Горбунов Р.В., 2006; Шадрин А.К., Рожнов О.И., 2009; Пухняк Д.В., 2010; Мингалев А.Н., 2012), характера и тяжести течения заболеваний, тактики и эффективности лечения (Красивская И.Г., 2000; Поморцев А.В. с соавт.,

2000; Нихаева О.А., 2003; Бочарова С.В., 2003; Понормарева А.И. с соавт., 2004; Пешкова И.А., 2004; Шульгатая Ю.Л., 2004; Трегубов В.Г., 2005; Баширов Э.В., 2006; Шийха Ю.Г., 2006; Шипкова И.Н., 2006; Пенжоян Г.А., 2007; Жукова Л.И. с соавт., 2009, Вербицкий И.А., 2009; Алуханян Л.О. с соавт., 2010; Вартанова И.С., 2011; Александрова Л.А., 2019; Samorodskaya N.A., 2019). Однако методика СДС не использовалась исследователями в качестве получения оперативной информации о регуляторно-адаптивном статусе организма студентов, его динамичности и стабильности в процессе их обучения в вузе.

Особенности резистентности и индивидуальной адаптации женского организма зависят не только от влияния экзогенных факторов, но и от функционального состояния организма в разные фазы овариально-менструального цикла (Прокашко И.Ю., 2007; Шипков В.А., 2005; Горбунов Р.В., 2006; Куценко И.И., 2010, Хаджиева Н.Х. с соавт., 2019). Несмотря на большое количество литературных данных, посвященных проблематике, связанной с адаптацией студентов к образовательной среде вуза (Цатурян Л.Д. с соавтр., 2018; Аль-Шаммари М.Я.И., 2019; Юматов Е.А. с соавтр., 2017), нет достаточного количества сведений о весомости влияния индивидуального овариально-менструального цикла на функциональное состояние и регуляторно-адаптивные возможности женского организма, что не позволяет эффективно решать задачи сохранения репродуктивного здоровья у девушек студенток с учетом ритмичности физиологических процессов.

Современные аспекты изучения серотонинергической нейромедиаторной системы позволяют ее рассматривать как один из факторов, участвующих в модуляции клеточных метаболических процессов и определяющих особенности индивидуальной адаптации, развивающейся в ответ на различные воздействия стрессорного характера (Шур В.Ю., Тризно Н.Н., 2013; Колесникова Л.И. с соавт., 2011, Niederkofler Vera et al., 2015). Современными методами исследования нейромедиаторных систем являются

молекулярно-генетические (В. Olivier, 2015; Vera Niederkofler et al., 2015). Вместе с тем работы посвященные изучению участия серотонинергической нейромедиаторной системы в формировании адаптивного поведения носят фрагментарный и недостаточно изученный характер.

С учётом описанных сценариев возникает необходимость комплексного применения различных методик психофизиологической диагностики, позволяющих с помощью исследований выстроить массив ключевых показателей, которые, в свою очередь, предоставят возможность составления прогнозов относительно следующих моментов: вероятность стабильной успешной учёбы; психосоматическая цена хорошей успеваемости; риски формирования дезадаптационных синдромов (Е. Ю. Шаламова с соавт., 2018; Ж. Н. Лопатская с соавт., 2018; И. В. Пшеничнова, 2019; О. Л. Тарасова с соавт., 2016).

Одновременно до сих пор слабо освещена взаимосвязь индивидуальных психофизиологических особенностей и личностного темперамента с адаптивными возможностями студентов. Указанные обширные пробелы становятся серьёзным препятствием для количественной и качественной оценки регуляторно-адаптивного статуса учащихся высших учебных заведений.

На сегодняшний день не существует общепринятой методологии исследования адаптации студентов к учебному процессу, основанной на комплексной оценке психологических и физиологических тестов. В связи с этим нет возможности сопоставить результаты, полученные отдельными исследователями и научными группами. Все предыдущие исследования выполнены не по единому концептуальному плану. Необходимо не просто изучать процессы адаптации, а разработать принципиально новую концептуальную позицию единого методологического подхода для массового использования у студентов различных вузов. Это позволит выйти на новый уровень изучения такой важной на сегодняшний день проблемы, как оценка адаптации студентов к учебному процессу.

Таким образом, фактическое отсутствие комплексного подхода к оценке и анализу адаптации студентов к процессу обучения в вузе, а также наличие незначительной информации об этом вопросе с позиций генно-молекулярного уровня и нейромедиаторных систем организма, контролирующих процессы возбуждения и торможения, определили цели настоящего исследования.

Цель исследования: выявить регуляторно-адаптивные механизмы у студентов медицинского вуза в процессе обучения.

Задачи исследования:

1. Изучить динамику индекса регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС) и особенности формирования регуляторно-адаптивных механизмов у студентов-медиков второго и пятого курсов в начале и конце учебного года.
2. Выявить особенности регуляторно-адаптивного статуса в зависимости от половых различий, исследовать у девушек-студенток второго и пятого курсов закономерности динамики ИРАС в разные фазы овариально-менструального цикла в начале и конце учебного года.
3. Разработать методику расчета индекса количественной оценки адаптации (ИА) и алгоритм расчета прогностической оценки развития долговременных механизмов адаптации (ПА) в процессе учебных занятий в вузе.
4. Исследовать особенности изменения состояния регуляторно-адаптивных механизмов по показателям variability сердечного ритма у студентов-медиков второго и пятого курсов в начале и конце учебного года.
5. Изучить по показателям ИРАС и его годовой динамике особенности формирования регуляторно-адаптивных механизмов в зависимости от типа ВНД; определить психологические характеристики у студентов-медиков вторых и пятых курсов на разных этапах обучения и установить

их взаимосвязь с параметрами регуляторно-адаптивных возможностей организма.

- б. Определить молекулярно-генетические механизмы регуляторно-адаптивного статуса организма; установить характер взаимосвязи серотонинергической нейромедиаторной системы с показателями ИРАС.

Научная новизна. С использованием системного и комплексного подходов впервые установлено:

- Индекс регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС) позволяет с высокой степенью информативности оценить адаптационно-ресурсную составляющую организма, регуляторно-адаптивные механизмы ее поддержания и может служить более точным инструментом, чем показатели вариабельности сердечного ритма для анализа развития долговременных механизмов адаптации студентов в процессе обучения в вузе;
- снижение ИРАС в конце учебного года у студентов второго, особенно пятого курсов, на фоне сокращения диапазона и увеличения периода формирования сердечно-дыхательного синхронизма на минимальной границе, указывает на рост напряжения регуляторно-адаптивных механизмов и ухудшение психологического статуса обучающихся;
- чем выше индивидуальные показатели ИРАС в начале учебного года, тем стабильнее они остаются в конце учебного года, то есть менее выражен феномен кумулятивного утомления, что особенно четко проявляется в группе студентов с высокими регуляторно-адаптивными возможностями;
- у девушек, в отличие от юношей, во все наблюдаемые периоды обучения отмечается более высокий уровень регуляторно-адаптивного статуса организма, но при этом показатель ИРАС зависит от фаз овариально-менструального цикла и носит циклический характер:

- более высокие показатели ИРАС отмечаются в фолликулиновую фазу по сравнению лютеиновой фазой овариально-менструального цикла;
- введены новые расчетные показатели – индекс адаптации (ИА) и прогноз адаптации (ПА), позволяющие определить уровни адаптации прогнозировать ход развитие регуляторно-адаптивных механизмов в процессе обучения;
 - ИРАС зависит от типологических особенностей ВНД: у холериков, меланхоликов и в смешанных типах личности (сангвиников/холериков, меланхоликов/холериков) к концу учебного года возникают трудности в адаптации к условиям обучения в вузе на фоне значительного снижения ИРАС. Напротив, у сангвиников, сангвиников-флегматиков, особенно флегматиков, выявлены более высокие и стабильные показатели ИРАС в динамике учебного года;
 - раскрыты молекулярно-генетические механизмы адаптации студентов к процессу обучения в вузе: регуляторно-адаптивные возможности организма по шкале градации ИРАС связаны с высокой активностью серотонинергической нейромедиаторной системы на уровне рецепторного звена и нормальным уровнем активности биосинтеза серотонина, напротив, низкие регуляторно-адаптивные возможности организма сопряжены с низкой активностью уровня рецепции и повышением скорости биосинтеза серотонина.

Теоретическая и практическая значимость работы. Выявленные закономерности взаимосвязи регуляторно-адаптивного статуса с гендерными, психофизиологическими и генетическими компонентами адаптации позволят разработать интегральную модель регуляторно-адаптивных возможностей организма студентов, приблизиться к раскрытию механизмов адаптации к процессу обучения в медицинском вузе, теоретически обосновать дифференцированный и индивидуальный подходы к выбору врачебной специализации в целях повышения эффективности их

дальнейшей профессиональной деятельности. Полученные результаты о формировании функциональных резервов регуляторно-адаптивных механизмов организма расширяют концепцию о системе кровообращения и дыхания как главных индикаторов функциональных возможностей и резервов организма, что имеет важное фундаментальное значение для адаптационной физиологии. Примененный комплексный анализ регуляторно-адаптивного статуса студентов с использованием генно-молекулярных технологий значительно углубляет и дополняет современную методологическо-информационную базу оценки резервов механизмов регуляции организма, расширяет представления о генетических маркерах адаптации.

В работе предлагается оценивать адаптацию организма студентов интегративно, объективно – по динамике регуляторно-адаптивного статуса, определяемого по параметрам функциональной пробы сердечно-дыхательного синхронизма. Информация о динамике регуляторно-адаптивного статуса студентов в процессе обучения дополняет современные учения о физиологических механизмах адаптационных процессов в условиях приспособления к обучению и имеет важное значение для адаптационной физиологии. Результаты проведенного исследования о влиянии учебной нагрузки на организм студентов-медиков помогут понять особенности адаптационных возможностей человека и их реализации при продолжительной умственной деятельности.

Продемонстрирована перспективность метода количественной оценки регуляторно-адаптивного статуса с разработкой универсального оценочного индекса. Предложена и апробирована методика расчёта индекса адаптации студентов в процессе обучения в вузе. Учёт психофизиологических особенностей и адаптационных возможностей организма студентов с различным уровнем данного индекса позволит эффективнее строить процесс обучения и снизит риск развития дезадаптационных расстройств. Полученные данные аргументируют возможность и необходимость

осуществления мероприятий, направленных на нормализацию функционального состояния студентов в образовательной среде вузов; обосновывают целесообразность комплексных обследований обучающихся, включающих метод оценки регуляторно-адаптивного статуса.

Материалы исследования могут быть использованы при организации учебного процесса учреждений высшей школы для разработки методов коррекции неблагоприятных функциональных состояний студентов в период обучения. Выявленные физиологическими и психофизиологическими методами гендерные различия в адаптации студентов должны учитываться при обучении и войти в основу профилактической и воспитательной работы, способствующей облегчению адаптации молодых людей к многообразным условиям образовательной среды.

Новые представления о механизмах адаптации студентов к учебному процессу дают основания для рефрейминга имеющихся позиций, касающихся данной темы, и открывают возможности для улучшения качества образования и сохранения здоровья молодёжи.

На основе всех полученных данных, выводов и заключений разработан универсальный алгоритм аналитической оценки индивидуальных возможностей студента в контексте психофизической адаптации к образовательному процессу.

Установленные данные позволят предложить новую, гибкую комплексную методологию: оценку адаптации не по отдельным показателям, а интегративно. Предложенная нами методология, включающая анализ физиологических, молекулярно-генетических и психологических методов исследования, основана на оптимальном комплексе новых и известных ранее методик и найдёт применение в оценке адаптации студентов вузов различного направления. На основании интегративной оценки адаптации студентов к учебному процессу будут разработаны рекомендации для преподавателей вузов и врачей межвузовских поликлиник. Это позволит педагогам по степени адаптации прогнозировать успешность обучения,

повысить качество оценки приспособления студентов к учебной нагрузке, оптимизировать учебную нагрузку, обеспечить дифференцированный подход к обучению студентов разных групп адаптации, рекомендовать в наименее адаптивных группах проведение психологического тренинга, что повысит работоспособность, уменьшит дезадаптацию, влияющую на заболеваемость студентов, даст возможность учитывать оценку адаптационных возможностей абитуриентов при поступлении в медицинский вуз. Полученные данные позволят более качественно подойти к профессиональному отбору и будут служить основой для разработки профилактических мероприятий.

В работе продемонстрирована перспективность комплексного использования при мониторинге показателей регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС), оценочного индекса адаптации (ИА), прогноза адаптации (ПА), вариабельности ритма сердца (ВРС), которые являются эффективными инструментами количественно-качественной оценки адаптационных ресурсов организма, его регуляторно-адаптивного статуса.

Представленные в работе данные регуляторно-адаптивного статуса студентов-медиков с учетом физиологических, типологических, психофизиологических, генетических характеристик и гендерных различий позволят снизить риск развития дезадаптационных процессов, оптимизировать учебную нагрузку и обеспечить дифференцированный и индивидуальные подходы к обучению студентов, их профессиональному самоопределению с учетом регуляторно-адаптивного статуса организма.

Теоретические позиции о связи индивидуально-типологических свойств организма студентов с адаптационно-регуляторными возможностями организма требуют высокого уровня компетенции преподавателей в сфере здоровьесбережения и профессионального определения направления специализации студентов, что диктует необходимость создания дополнительных образовательных программ/модулей «Адаптация студентов к учебному процессу и выбору специализации в зависимости от

психофизиологических характеристик и регуляторно-адаптивного статуса индивидуума». Что обеспечит возможность ранжировать группы студентов по уровню адаптации в целях персонифицирования подходов к обучению.

Выявленные гендерные различия в адаптации студентов должны учитываться при обучении и войти в основу профилактической и воспитательной работы, способствующей облегчению адаптации молодых людей к многоаспектным условиям образовательной среды.

Установленные связи адаптационных возможностей с генетически обусловленными различиями типологических особенностей определяют необходимость принятия комплекса мер по созданию «паспорта здоровья» студентов для использования его в рамках профильного обучения и профессионального отбора. Определён генный полиморфизм с мониторингом аллельных взаимодействий в аспекте адаптационно-регуляторных способностей индивида. В исследовании показано, что, несмотря на генетический детерминизм регуляторно-адаптивных возможностей, на динамику последних влияет полиморфизм генов. Чем больше становится полиморфизм генов нейромедиаторных систем, тем выше регуляторно-адаптивные возможности. Перспективы практического использования полученных данных о вовлечённости генов TRN1 и TRN2, а также рецепторных генов HTR2C и HTR2A, регулирующих серотонинергическую передачу, будут более очевидны после дополнительного изучения указанных генов на большей выборке пациентов с учётом их типологии.

Представленные в диссертации материалы исследований могут быть использованы в лекционных курсах при преподавании ряда медико-биологических учебных дисциплин в вузах.

Теоретико–методологическая основа исследования.

Теоретико-методологическая основа исследования базируется на следующих научных представлениях:

- о функциональных системах (П. К. Анохин, 1975; К. В. Судаков, 1979, 1999; Г. Н. Болдырева и др., 2003);
- о функционировании организма, как единого целого (Л. А. Орбели, 1949; Ф. З. Меерсон, 1967; И. Г. Акмаев, 1996; J. J. Batzel et al., 2006);
- о реактивности физиологических систем (Баевский Р.М., 1997; Гаркави Л.Х., 2006; Агаджанян Н.А., 2009);
- о динамическом равновесии целостного организма с явлениями окружающего мира (П. К. Анохин, 1962; Н. А. Агаджанян, В. И. Торшин, 1994; В. И. Медведев, 2003);
- о регуляции функций в биологических системах (В. Н. Новосельцев, 1978; И. Г. Акмаев, 1996);
- о ведущем значении сердечно-сосудистой системы в процессе адаптации (Р. М. Баевский, 1984; Н. А. Агаджанян и др., 2003; В.М.Покровский и др., 2010);
- о вариабельности сердечного ритма (Р.М. Баевский, 2004; Г.Г. Иванов, 2007);
- о биологической надежности организма в зависимости от индивидуальных адаптационных возможностей человека (Р. М. Баевский, 1979; Э. М. Казин и др., 2000; Н. А. Агаджанян и др., 2003),
- о сердечно-дыхательном синхронизме у человека (В. М. Покровский и др., 2010);
- о донозологической диагностики и вопросах здоровьезбережения в учебных заведениях (Р. М. Баевский 1979; В. П. Казначеев, 1980; Э. М. Казин и др., 2001, 2002; А. В. Шаханова и др. 2001, 2008);
- о роли стресса в адаптации (Г. Селье, 1960; Н. А. Агаджанян, И. Н. Полуниин, 1997; О. Г. Берстнева, К. А. Шаропин, 2004).

В методологии работы использовались ряд подходов: системный, комплексный, структурный и генетический, которые осуществлялись с

применением динамического, проспективного наблюдения. Наше исследование включало следующие этапы:

1. Постановка проблемы (изучение адаптации студентов при обучении в вузе).

2. Изучение предмета исследования, как совокупности взаимосвязанных вопросов (изучение в статике типов личностей и полиморфизмов генов серотонинергической нейромедиаторной системы студентов; изучение в динамике психологических и физиологических показателей у студентов – групп сравнения);

3. Предложение гипотезы, раскрывающей механизм изучаемой проблемы;

4. Анализ полученных данных психологического, физиологического исследования и молекулярно-генетических результатов с использованием теоретической концепции способствовал формированию новых рекомендаций (единство теории и практики);

5. Интерпретация результатов с получением выводов для демонстрации целостности и завершенности исследования.

В дизайн работы были включены методы научного познания для выполнения поставленных цели и задач: психодиагностические, физиологические, лабораторные (тестовый анализ, определение регуляторно-адаптивного статуса, вариабельность сердечного ритма, молекулярно-генетические исследования крови), эмпирические (статистический, анализ литературных источников баз данных РГБ, eLibrary, Scopus, Web of Science, Inspec, Cambridge university press, ScienceDirect), общелогические (сравнение, анализ, синтез, абстрагирование, обобщение).

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Интегральные показатели регуляторно-адаптивных механизмов, полученные посредством пробы сердечно-дыхательного синхронизма (ИРАС, ИА, ПА), имеют высокую прогностическую ценность и могут служить инструментом для определения уровня адаптации и

прогнозирования благоприятной или неблагоприятной динамики развития регуляторно-адаптивных механизмов на завершающих этапах обучения в вузе.

2. Уровень сложности и специфика обучения в медицинском вузе приводит к снижению показателей ИРАС у студентов к концу учебного года, особенно на пятом курсе, что свидетельствует о напряжении регуляторных систем, снижении функциональных резервов механизмов регуляции. В индивидуальной динамике характер и степень изменения ИРАС зависят от исходного уровня регуляторно-адаптивных возможностей: чем выше показатели ИРАС у студентов в начале учебного года, тем стабильнее они остаются в конце, составляя контингент с хорошими регуляторно-адаптивными возможностями.
3. Половой диморфизм влияет на регуляторно-адаптивные возможности студентов-медиков при обучении: по показателям ИРАС более высокие регуляторно-адаптивные возможности организма свойственны организму девушек. Однако уровень адаптации у них не стабилен и детерминирован фазами овариально-менструального цикла, когда наиболее высокие показатели регуляторно-адаптивных возможностей регистрируются в фолликулиновую фазу на фоне повышения ИРАС, напротив в лютеиновую фазу происходит снижение ИРАС.
4. У всех обследованных студентов систематическая учебная нагрузка к концу учебного года приводит к изменению вегетативного баланса: при спектральном анализе variability ритма сердца (TP, HF%, LF%, VLF%) у более адаптированных студентов увеличивается парасимпатическое влияние, а у менее адаптированных – симпатическое; показатели вариационной пульсометрии (Mo, AMo, IH) указывают на уменьшения парасимпатического и усиление симпатического звеньев регуляции в обеих группах на фоне развития феномена утомления организма и снижения функциональных резервов регуляции ритма сердца к концу учебного года, особенно у менее

адаптированных студентов. При оценке функционального состояния организма и регуляторно-адаптивного статуса метод variability сердечного ритма обладает меньшей информативностью по сравнению с ИРАС.

5. Учебная нагрузка вносит изменения в психологическое состояние студентов медицинского вуза, характер и степень изменений зависит от типов ВНД, а так же от исходного уровня регуляторно-адаптивных возможностей: чем выше индивидуальные показатели ИРАС в начале учебного года, тем стабильнее эмоционально-психологическое состояние организма к концу учебного года.
6. Серотонинергическая нейромедиаторная система является определяющей в формировании механизмов индивидуальной адаптации: уровень регуляторно-адаптивных возможностей, определяемый по показателям ИРАС, зависит от полиморфизмов генов биосинтеза серотонина (*TPH1* и *TPH2*) и генов рецепторов серотонина (*HTR2C* и *HTR2A*).

Степень достоверности и апробации результатов исследования.

Достоверность проведённого исследования и выводов определяется формированием достаточного количества ($n=3217$) наблюдений, наличием групп сравнения, использованием современных методов исследования (молекулярно-генетических), личным участием автора во всех этапах работы и обработкой полученных результатов статистическими методами которые включали параметрический и непараметрический анализ. Для определения соответствия нормальному распределению использовали критерий Шапиро-Уилка. При нормальном распределении определяли средние арифметические величины (M) и величины стандартных отклонений (SD). Рассчитывали t -критерий Стьюдента. Различия показателей считались статистически значимыми при уровне значимости $p < 0,05$. В случае отсутствия нормального распределения данных использовали медиану и межквартильный размах (1-3

квартиль). Установление корреляций и определение значимости найденных взаимосвязей при исследовании различных показателей выполняли с использованием ранговой корреляции Спирмена (с расчетом R-коэффициента и его значимости). Расчеты соответствия распределения частот генотипов проведены с применением формулы Харди – Вайнберга. Использовали таблицы сопряженности 2×2 (с поправкой Йэйтса). Для выявления ассоциации регуляторно-адаптивных возможностей человека с полиморфизмом генов применяли однофакторный дисперсионный анализ. Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона. Обработку полученных данных осуществляли с помощью пакетов прикладных программ MS Excell 98 (Microsoft), Microsoft Excel 2016, Statistica v.10, «ANOVA» (программа v. 13.0) и статистического онлайнкалькулятора (<http://medstatistic.ru/calculators/calchit.html>).

Результаты исследования обсуждались на межкафедральных заседаниях кафедр нормальной физиологии, патологической физиологии и биологии с курсом медицинской генетики ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, а также доложены и обсуждены на VII Международной научно-практической конференции «Экологические проблемы современности» (Пенза, 2011), IV Съезде физиологов СНГ (Сочи, 2014), IV Международной научно-практической конференции «Современные концепции научных исследований» (Москва, 2014), V Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки XXI века» (Москва, 2015), VIII Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (Белгород, 2015), XVI Международной научно-практической конференции «Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени» (Екатеринбург, 2016), V Съезде физиологов СНГ (Сочи, 2016), XXIII Съезде Российского физиологического общества им. И.П. Павлова (Воронеж, 2017), Российской конференции с международным участием памяти В.С. Мархасина (Екатеринбург, 2021).

Публикации по теме диссертационного исследования. Всего по материалам диссертации опубликовано 31 работа, в том числе 16 в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание учёных степеней кандидата и доктора наук и 6 в журналах, входящих в перечень изданий Scopus и Web of Science.

Реализация результатов исследования. Результаты работы используются для учебного процесса на кафедрах Кубанского государственного медицинского университета, Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма, Кубанского государственного университета, Кубанского государственного аграрного университета, Тюменского индустриального университета (приложение).

Полученные данные явились основой для проведения новых научных исследований по изучению адаптации студентов к обучению в вузах.

Легитимность исследования. Все участники подписали форму информированного согласия на свое участие. Протокол исследования был утвержден Независимым Этическим Комитетом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Объём и структура диссертации. Диссертация изложена на 328 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, главы с описанием методов исследования, 3 глав собственных наблюдений, заключения, выводов, библиографии (417 источника, из них 266 на русском языке и 151 – на иностранных языках). Работа содержит 59 таблиц и 60 рисунков.

Особенностью изучения адаптационного процесса у человека является необходимость рассматривать психофизиологические и физиологические механизмы, обеспечивающие поиск оптимальной стратегии адаптации и реализацию их в виде различных форм поведения и его психовегетативного обеспечения.

В.И. Медведев

ГЛАВА 1

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ И МЕТОДЫ ЕЕ ИЗУЧЕНИЯ

1.1. Общие представления о специфичности адаптации человека

Как известно, адаптация – это процесс приспособления к изменяющимся внешним условиям. У животных и человека различают адаптацию биологического (физиологического) профиля и поведенческую (психологическую) адаптацию. Механизмы такой адаптации обеспечивают гомеостазирование внутренней среды и обуславливают реализацию свободы (А. А. Налчаджян, 2010).

В то же время у человека различают ещё социальную, социально-экономическую и другие виды адаптации (Г. М. Зараковский, 2014).

В. И. Медведев (2007) в адаптации человека выделял целевую адаптацию и адаптацию к будущим ситуациям. Они лежат в основе специфической сущности адаптации человека.

Близкие к этому взгляды на специфическую сущность адаптации человека высказал В. А. Петровский (2010). По мнению В. А. Петровского, адаптация человека является тенденцией к реализации его стремлений, целесообразность которых была положительно подтверждена имеющимся опытом, или же человек может заранее и не знать, к чему они приведут. Согласно А. А. Налчаджяну (2010) существует два вида целевой адаптации

человека. Первый заключается в ответе на социальные условия, с которыми человек встречается в жизни: приспособление к требованиям, которые общество предъявляет к поведению конкретного человека. Например, адаптация студентов к требованиям вузов (J. D. Cochran et al., 2013). Второй вид целевой адаптации – возможность индивидуума придавать желательное для себя направление текущим событиям. Например, обучение любимой профессии (J. D. Cochran et al., 2013).

При изучении адаптации человека следует учитывать объективную направленность, адаптацию индивидуумов и групп людей (А. А. Алдашева, 2014; А. Л. Журавлёв, В. А. Кольцова, 2017).

Адаптация человека различается по характеру доминирующих механизмов адаптационного процесса: физиологических, психологических, социологических (Г. М. Зараковский, 2014; А. N. Gorban et al., 2016).

Одним из основных факторов, формирующих успешный и счастливый университетский опыт, является способность адаптироваться к студенческой среде. Полная адаптация к университетской жизни требует академической, психологической и социальной адаптации. Академическая адаптация означает обучение тому, как выполнять обязанности, и ответственность в соответствии с ролью студента университета. Психологическая адаптация включает в себя различные аспекты, необходимые студентам, такие как способность действовать индивидуально, независимо, проявлять инициативу и справляться со стрессом. Социальная адаптация означает способность студента приобретать новые формы поведения и развивать чувство принадлежности, что поможет ему адаптироваться к новым условиям образовательной среды.

Для каждого направления адаптации существуют свои методы оценки. А. В. Юревичем с соавторами (2009) была предложена количественная оценка адаптации с учетом психологического компонента; Г. М. Зараковским, Е. К. Казаковой, В. И. Медведевым (2007) – при психологическом и физиологическом проявлениях процессов адаптации.

1.2. Адаптация студентов к учебному процессу, её стадии и особенности

Образование – это система, которая заставляет человека изменить своё текущее поведение в соответствии с заранее определёнными целями. Образование также помогает людям узнать некоторые новые взгляды (Balantekin and Bilgin, 2017). Одной из основных целей образования является привлечение квалифицированной рабочей силы, необходимой для экономического, социального и культурного развития страны. Таким образом, учебные заведения также являются источником снабжения рабочей силой. Воспитание успешных людей с высокой мотивацией зависит от квалификации и фона образования. Наиболее важной задачей образовательных учреждений является создание подходящей учебной среды для учащихся и обеспечение их успеха (Ergin and Karataş, 2018). Университеты помимо вклада в образование и научную жизнь вносят вклад в развитие общества с точки зрения экономической, социальной и культурной жизни (Yıldırım et al., 2017). Университеты – это универсальные учебные заведения, которые готовят студентов к жизни, помогают им профессионально и технически улучшить себя на самом высоком уровне. Университеты также являются местом, где совершенствуются творческое мышление и оригинальные идеи. Университетская жизнь – это процесс, который включает в себя не только уроки, но и физиологические и культурные ожидания (Vural, 2013). Студенты, особенно университетов, вступают в новый процесс адаптации, чтобы поступить в вуз и привыкнуть к новому периоду обучения. В то же время процесс адаптации некоторых учащихся бывает упрощённым, другие могут столкнуться со многими проблемами во время того же процесса. На адаптацию студентов влияют следующие факторы: личностные характеристики, структура семьи, круг друзей, чувство принадлежности к школе, уровень общения с директорами, социальная деятельность, в которой они участвовали, планы карьеры,

мотивация, уровень депрессии и стресса (Bülbül and Acar-Güvendir, 2014). Уровни преодоления учащимися негативных факторов, влияющих на этот процесс, также положительно влияют на уровень их успеваемости. Эта реальность была выявлена в результате нескольких исследований причин, влияющих на уровень успеваемости учащихся (Cabı, 2015; Mücevher et al., 2016; Sevilmiş and Sirin, 2016; Yıldırım et al., 2016; Balantekin and Bilgin, 2017; Duran et al., 2017; Igcı and Ozdemir, 2017; Lyndon et al., 2017; Yıldırım et al., 2017; Ergin and Karataş, 2018).

Не только условия университетского образования, но и социально-психологические условия влияют на успеваемость студентов (Vural, 2013). Кроме того, такие факторы, как умственные способности, социальная среда, качество образования и личностные характеристики, являются определяющими в успеваемости учащихся (Torcu and Leana-Tascılar, 2018).

Массовый подход в высшем образовании способствует расширению числа студентов, поэтому вопрос о готовности молодёжи адаптироваться к учёбе становится всё более актуальным. Студенты сталкиваются с проблемами, приспосабливаясь к учебному процессу. Институциональные и личностные факторы, которые направлены на применение передаваемых навыков, в основном влияют на адаптацию студентов. В то же время такие вопросы академического характера, как предварительные знания студентов и их умение самостоятельно учиться, являются неотъемлемой частью успешного обучения (R. Birzina, D. Cedere, L. Petersone, 2019).

Адаптация – это процесс, посредством которого люди используют осознание и выбор для интеграции в окружающую среду (Vera, 2014; С. В. Васильева с соавт., 2019).

Адаптация современного студента к обучению в университете влечёт за собой ряд проблем, требующих своевременного выявления и коррекции, что поможет процессу подготовки к карьере и будет содействовать личностному развитию.

Суть адаптации человека – оптимальное приспособление к требованиям окружающей среды. Если субъект переезжает в другую среду (объектная адаптация), с незнакомыми условиями жизни и сталкивается с изменениями в окружающей среде, это подрывает стабильность; он создаёт несоответствие между характеристиками субъекта и объекта, что может привести к функциональным нарушениям и потере целостности системных отношений между ними. (А. А. Налчаджян, 2010). Механизм высвобождения для адаптации – это изменение среды, в результате которого привычные нормы поведения становятся менее эффективными, что, в свою очередь, порождает необходимость преодолевать возникшие трудности (О. В. Нагоркина, 2006). Важным результатом адаптации является личностное развитие испытуемого. Адаптация рассматривается в нескольких аспектах: адаптация студентов к учебной деятельности и адаптация к учебной группе; оба случая сопровождаются изменениями личных качеств и взаимоотношений студентов (А. А. Орлов с соав., 2007).

Различные аспекты процесса адаптации студентов к университетскому образованию изучаются многими отечественными и зарубежными учёными. Так, Л. Рейсберг (2000) уделял особое внимание стрессу студентов. Л. А. Колмогорова (2008) определила особенности адаптации и мотивации обучения студентов к различным типам профессионального самоопределения. О. Долгова (2014), А. А. Кузьмишкин (2014) показали влияние психологической помощи как психологического консультирования студентов в начальный период обучения на успешность их адаптации к университетской среде. Л. А. Антипова (2008) описала педагогические технологии, способствующие успешной адаптации студентов к университетскому образованию. Ценность конкретных технологий и учебных предметов в содействии успешной адаптации первокурсников была показана А. Ю. Лахтиным (2014). Ю. И. Толстых (2011) разработал критерии оценки адаптации студентов вузов.

А. А Орлова с соавторами (2018) выделили ряд личных трудностей, препятствующих успешной адаптации, которые классифицировали на четыре группы: мотивационные, коммуникативные, когнитивные и регуляторные.

Мотивационные трудности: когнитивная мотивация снижена; нет интереса к изучению ряда дисциплин; отсутствие мотивов, связанных с навыками будущей профессии.

Индикаторами коммуникативных трудностей являются: низкий уровень коммуникативных навыков, неумение общаться со сверстниками, проблемное взаимодействие с учителями, слабо развитые организаторские навыки, неспособность работать в группе (команде), чрезмерно грубое общение, отсутствие гибкости.

Когнитивные трудности связаны с недостаточными общими обучающими навыками, необходимыми для успешного обучения в университете, и с плохо развитой способностью к самооценке и рефлексии.

О регуляторных трудностях судят по неразвитой самоорганизации, плохому самоконтролю и отсутствию независимости.

Эти авторы путем кластерного анализа выделили четыре основные подгруппы (кластеры) студентов.

Для студентов первого кластера характерны ярко выраженные мотивационные, коммуникативные, когнитивные и регуляторные трудности. Как правило, это тихие и зависимые люди, отличники, обычно одиночки, не особо популярные в своей группе. В целях содействия личностному развитию студентов в педагогическом взаимодействии с ними целесообразно использовать стратегию психологической и педагогической помощи. Это означает максимальную индивидуализацию учебной деятельности, которая будет генерировать внутреннюю мотивацию, необходимые коммуникативные навыки и способности преодолевать проблемы, препятствующие процессу познания, развивать качества, обеспечивающие нормальный уровень саморегуляции этих студентов.

Студенты второго кластера имеют преимущественно внешнюю сознательную мотивацию, связанную с желанием получить степень в области формального приобретения знаний и поиска кратчайших путей во время экзаменов, тестов. Как правило, таких студентов не волнует так сильно, где они учатся, до тех пор, пока не получают диплом о высшем образовании. Им не нужны сами знания, им просто нужна отметка в журнале успеваемости, обычно без особых усилий, используя уже имеющиеся у них качества: гибкость поведения в различных коммуникативных ситуациях, хорошие отношения с группой и всевозможную помощь со стороны знакомых. При необходимости такие студенты взаимодействуют с другими студентами в группе, другими слушателями курса, преподавателями или знакомыми учителями, которые могут подсказать, дать списать, и они не стесняются обращаться за помощью и незаметно используют шпаргалки, написанные сокурсниками; размещают в Интернете запросы на загрузку лекций конкретного преподавателя, спрашивают, кто сдаёт экзамены и тесты, с какими учителями и как они работают и т. д.; они могут легко изменить свою точку зрения на противоположную в зависимости от ситуации и склонны гибко манипулировать информацией и людьми.

Обобщённый профиль студентов, отнесённых к третьему кластеру, характеризуется преобладанием значений выше среднего. Эти студенты стремятся к знаниям, проявляют интерес к изучению учебных предметов и интеллектуальной любознательности. Развитая познавательная мотивация соответствует хорошей приспособляемости к учебной деятельности. У них дружеские отношения с сокурсниками, которые развиваются в процессе обучения в университете; формируется сплочённая команда; возникает чувство взаимной ответственности и единства в ценностной ориентации. Эти студенты чувствуют себя комфортно.

Студенты четвёртой группы кластерного анализа характеризуются индивидуальным развитием, осознанным программированием своих действий. Они склонны тщательно обдумывать, как их собственные действия

могут способствовать достижению поставленных целей. Как правило, эти студенты самостоятельно разрабатывают подробные комплексные программы; они могут их корректировать, гибко изменять в зависимости от обстоятельств и отстаивать свою целесообразность в сложной ситуации вмешательства. Студенты этого кластера демонстрируют достаточно высокую регулируемую гибкость, т. е. способность пересматривать, вносить коррективы в систему саморегулирования в изменяющихся внутренних и внешних условиях. Они могут быстро оценить изменения в существующих условиях и пересмотреть свой план действий. При расхождении результатов и принятой цели своевременно оценивают факт несоответствия и вносят соответствующие коррективы. В целом у студентов четвёртого кластера нет значительных трудностей адаптации из нашего списка личных трудностей. При построении педагогического взаимодействия с ними целесообразно использовать стратегию индивидуального психолого-педагогического консультирования с упором на самооценочную деятельность в связи с относительно высоким уровнем развития рефлексивных способностей у этих студентов.

В современном динамично изменяющемся мире одной из важных задач является адаптация студентов к условиям обучения. Она обусловлена бурным развитием научно-технического прогресса, приводящим к увеличению учебной нагрузки, с одной стороны, и снижению уровня функциональных резервов населения, с другой. Растут требования к коммуникативным способностям, возможностям психической саморегуляции, уровню эмоциональной устойчивости (Е. И. Николаева, 2018).

Существует также набор следующих факторов жизни учащегося индивида, способных ухудшить общую адаптационную картину: неправильный выбор будущей профессии; устойчивая гиподинамия, вызванная отсутствием здоровых физических нагрузок; неблагоприятные финансово-экономические условия; чрезмерная интенсивность учебных

нагрузок; неправильный распорядок дня с трудоёмкими побочными обязанностями (М. А. Наследскова с соавт., 2018).

Стадии адаптации к учебному процессу

Комплексная модель адаптации личности к учёбе в университете включает пять этапов интегрального процесса адаптации: фиксация информации о новой образовательной среде; адаптивная ситуация; барьеры на пути адаптации; стратегии социальной адаптации и коррекция конечных результатов адаптации. Каждый последующий этап связан с предыдущим. Необходимость такого структурного разделения единого адаптационного цикла вытекает из нашего понимания относительного характера как промежуточных, так и конечных результатов индивидуальной адаптации (В. В. Баранов с соавт., 2018; С. Е. Павлов, 2000).

Таким образом, адаптация студентов к учёбе является сложным процессом, на который влияют институциональные, личностные и академические факторы (А. Е. Агаева, 2016; Т. С. Дугарова, 2016). Субъективное мнение студентов свидетельствует о хорошей готовности к учёбе; они не сталкиваются с проблемами, которые могут помешать успешному обучению. Вначале студенты связывают адаптацию к учёбе в первом семестре больше с «мягкими» передаваемыми навыками: личным самочувствием и интеграцией в университетскую учебную среду. Таким образом, студенты рассматривают личностные и институциональные факторы как ключевые, влияющие на их обучение в первом семестре (Ju et al., 2017; Tastan et al., 2018). Академический фактор не считается существенным, хотя результаты исследований показывают, что именно этот фактор является наиболее значимым в определении связи между адаптацией «высокоэффективных», «среднеэффективных» и «малоэффективных» студентов к учёбе. Основные различия между ними заключаются в таких аспектах, как умение самостоятельно учиться в университете и предварительные знания, полученные в средней школе. Таким образом,

вышеупомянутые аспекты имеют большое значение для успешного обучения студентов. Если студенты не могут учиться самостоятельно, они сталкиваются с проблемой, как хорошо усвоить новую информацию. Объём этой информации кажется им слишком большим, потому что, очевидно, он больше связан с поверхностным обучением – запоминанием фактов, а не с глубоким изучением – пониманием взаимосвязей (Ju et al., 2017; Tastan et al., 2018). Предыдущие знания студентов также определяют обучение. Хотя учащиеся уверены, что их предыдущие знания достаточны для учёбы, данные исследований доказывают, что для успешного обучения им необходимо иметь одинаково хорошие предварительные знания не только по некоторым (выбранным) школьным предметам, но по всем естественным наукам: биологии, химии, физике и математике. На обучение «малозэффективных» студентов в университете также влияют такие личностные факторы, как умение учиться, приобретённое в школе, планировать своё время, принимая ответственность за учёбу, которая недостаточна для этих студентов. Отсутствие этих навыков также способствует отсеву учащихся. В целом можно рассматривать взаимосвязь вышеупомянутых проблем как причину большого отсева студентов первого курса (С. В. Васильева с соавт., 2007; С. А. Безгодова, с соавт., 2015).

1.2.1. Особенности адаптации в зависимости от пола

В настоящее время в научных кругах сложилось устойчивое мнение о зависимости адаптационного потенциала студентов от гендерных различий (Г. Б. Горская с соавт., 2008). И такая взаимосвязь проявляется в следующих фактах, установленных в процессе исследований.

Представительницы женского пола в процессе обучения акцентируют своё внимание на вливании в новый социум, стараясь как можно быстрее выстроить оптимальные отношения с однокурсниками и педагогами. Приспособляемость к учебному процессу у девушек стоит на втором месте после необходимости формирования комфортного коммуникационного

пространства. Тем не менее важность успешного освоения учебного материала у студенток также входит в список приоритетных персональных интересов. Потому что хорошая учёба в той или иной степени помогает доминировать в личностных отношениях. Основные трудности учащих девушек связаны со следующими проявлениями индивидуальных особенностей: акцентированная тревожность, как во время учёбы, так и в процессе межличностного общения; слабая психоэмоциональная стабильность; неумение грамотно распределять учебные и бытовые нагрузки; неверное построение распорядка дня; негативные физиологические и эмоциональные проявления в период менструального цикла.

Именно у студенток наблюдаются повышенная утомляемость, бессонница, головные боли, вялость, сниженная активность. Таким образом, адаптация к учёбе в вузе у девушек зачастую сопровождается повышенным расходом ресурсов организма и критической нагрузкой на все функциональные системы. У этой группы часто наблюдается эффект сильного влияния какого-то одного внешнего фактора на все составляющие адаптационного потенциала (В. М. Егорова, 2008; К. Р. Джафарова, 2010).

В свою очередь, юноши-студенты демонстрируют более высокую выносливость в рамках приспособляемости к учебным программам и бытовым проблемам (В. М. Егорова, 2008; К. Р. Джафарова, 2010; А. В. Микляева, 2017).

Изучались группы учащих первого курса медицинского института для выявления специфических совпадений у обеих половых групп. В процессе анализа проявились нижеперечисленные факты. И юношам, и девушкам характерно умеренное состояние тревожности с отсутствием доминантного депрессионного фона. Обе группы периодически переживают высокие стрессовые нагрузки, особенно в период зачётной недели и сессионных экзаменов. Студенты и студентки не проявляют ярко выраженных суицидальных наклонностей. В реакциях на внешние факторы преобладают эйфорическо-рефракторные состояния. Учащиеся обоих полов имеют

средний уровень психической устойчивости с нормальными коммуникационными способностями и удовлетворительный статус индивидуальной адаптивности.

Описанная усреднённая выразительность важных психоэмоциональных состояний студентов-медиков, обучающихся на первом курсе, отражает сформировавшийся адаптационный потенциал, который зачастую работает на пределе психосоматических ресурсов.

Что касается ощутимо проявляемых различий, то разноплановая тревожность у студенток гораздо выше, чем аналогичные состояния у юношей. Представительницы женского пола чаще становятся участниками межличностных конфликтных ситуаций. Девушки в большей степени, чем юноши, стремятся к социально одобряемым поступкам. У этой группы чаще встречается устойчивое чувство вины, сопровождаемое латентными аутоагрессивными состояниями. Такая картина поясняется повышенной эмоциональностью и социальной неуверенностью поведенческих проявлений студенток. С другой стороны, юноши более склонны к суицидальным внутренним порывам, которые в этом случае зачастую возникают под влиянием общего пессимизма и неизбежных в этом возрасте бунтарских настроений (Н. Н. Ланцова, с соавт., 2013).

1.2.2. Особенности адаптации в зависимости от специфики вуза

Адаптация студентов к учебному процессу в вузе зависит от специфики вуза (А. Д. Лебедев, А. А. Кылосов, 2016). Так, сравнение адаптации у студентов Военно-медицинской академии и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета имени В. И. Ульянова показало следующее. Группа курсантов Военно-медицинской академии оказалась более высокоадаптированной, чем группа студентов Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета имени В. И. Ульянова, хотя организация обучения в военном вузе предъявляет к

ним более жёсткие требования (С. В. Васильева с соавт., 2007; R. C. Feldt, M. D. Graham, 2011; M. S. Credé, 2012).

Аналогичные данные имеются по адаптации студентов к специфике других вузов (Е. В. Леонова, 2019; M. Aderi et al., 2013; L. S. Rotenstein et al., 2016).

Детальное изучение этого вопроса было выполнено в наблюдениях на 1325 студентах (519 женщин, 806 мужчин, средний возраст $21,23 \pm 1,72$ года), которые обучаются на различных факультетах (спортивные, инженерные, экономические науки, туризм, управление бизнесом, связь) в Университете Сакарья (Турция) в течение 2016/17 года (Özlem Keskin, Abdulmenaf Korkutata, 2018).

Одной из детерминант адаптации, которую учащиеся проявляют в процессе обучения, является академическая мотивация (Güdül, 2015). Мотивация – важный фактор для студентов с точки зрения поддержания их успеха и улучшения карьеры (Gonda, 2017).

Для оценки академической мотивации использовали шкалу академической мотивации с демографической анкетой, разработанную Karagüven (2012). Наивысшая оценка, полученная по шкале, составила 28, самый низкий балл – 4. Сбор данных этих исследований проведён методом анкетирования. Исследователи провели 1500 опросов студентов с разных факультетов.

При анализе полученных оценок внешней мотивации установлено, что средний балл факультета спортивных наук составляет $22,35 \pm 4,72$; инженерного факультета – $20,89 \pm 4,90$; факультета туризма – $21,04 \pm 5,08$; факультета менеджмента – $22,71 \pm 4,30$; факультета связи – $19,40 \pm 5,91$; экономического факультета – $21,74 \pm 5,12$, научного факультета – $20,40 \pm 3,37$. Высшая точка среди групп принадлежит факультету менеджмента. Это обстоятельство говорит о том, что студенты оценили статус факультета. Они считают, что образование улучшит их способности к профессии, которую они выбрали.

1.2.3. Особенности адаптации у студентов-первокурсников

В течение последних лет наблюдается значительный интерес к факторам, приводящим к отсеву студентов с первого курса обучения в высших учебных заведениях (TEQSA, 2017). Переход от средней школы к университету является сложным этапом в жизни студента (Sotardi & Brogt, 2016). Эти изменения обычно связаны с учебной средой, выполнением академических задач и тем, как студенты могут достичь ожидаемых результатов обучения. Ожидания студентов первого курса сегодня широко изучены и понятны. Тем не менее, ещё мало исследований того, насколько хорошо подготовленными они чувствуют себя при переходе из средней школы в среду высшего образования и каков их первый год обучения в плане повышения успеваемости и заинтересованности (McPhail, 2015).

Приблизительно треть студентов высших учебных заведений в странах Европы не заканчивают учебу (OECD, 2016). В Европе не хватает систематических знаний, данных и показателей успешности обучения: только 12 из 35 европейских стран регулярно сообщают о национальном показателе завершения учёбы (Vossensteyn et al., 2015), а показатели выпуска в них по-прежнему сильно различаются (от 10% до 60%). Низкие показатели завершения учёбы указывают на проблемы с адаптацией к обучению на уровне бакалавра, поэтому многие студенты прерывают обучение в первый год. Ранний отсев студентов во многих странах ЕС привлекает внимание многих исследователей, политиков и специалистов сферы образования. Хотя ситуация в разных странах различна и причины раннего отсева учащихся различаются, всё ещё наблюдаются общие тенденции, включая трудности обучения, социально-экономические проблемы и отсутствие мотивации или достаточной поддержки (European Commission/EACEA/Eurydice, 2015). По данным внутренней статистики Латвийского университета (LUIS, 2017), в 2017 году биологический факультет зачислил 70 студентов, после 2-го семестра их осталось 53; отсев составил 30%. Шестьдесят студентов начали обучение на химическом факультете, после 2-го семестра осталось 46

студентов; отсев – 25%. Регулярное исследование, проводимое учебным отделом UL, показывает, что в целом студенты удовлетворены учебной средой, однако студенты факультета естествознания по сравнению со студентами других факультетов считают проблематичными высокий уровень обучения, навыки самостоятельного образования, отсутствие предварительных знаний и неспособность планировать своё время для учебы. Проблема адаптации к учёбе в университете студентов в нашей стране приобретает особую актуальность (А. А. Мокрова, 2018; Л. К. Будукоол, А. М. Ховалыг, 2016).

Среди основных причин, которые препятствуют успешному обучению и ведут к отсеvu студентов в первый год обучения, выделяются шесть вышеупомянутых факторов: социокультурные, структурные, политические, институциональные, личные и учебные (С. С. Костенко, 2015; Н. В. Алтынова с соавт., 2019).

Согласно идеям ряда авторов (Sotardi & Brogt, 2016; Sotardi & Friesen, 2017; TEQSA, 2017) готовность студентов первого курса к учёбе определяет совокупность многих факторов: академический, социальный, личностно-эмоциональный и институциональный.

С психологической точки зрения любые изменения, хорошие или плохие, приводят к стрессу. Начало обучения в университете может стать серьёзным изменением в жизни. Переход из средней школы в университет знаменует собой важный момент в жизни. Это период, когда учащиеся развивают способность действовать индивидуально и независимо. Во время этого переходного процесса студенты погружаются в новые впечатления, такие как уход из дома для учёбы в университете, переезд из дома на учёбу и проживание в университетском общежитии, что требует навыков самостоятельной жизни. Ещё одним важным аспектом этого перехода является тот факт, что студенты, живущие вдали от дома, должны научиться принимать собственные решения с точки зрения академических обязанностей и развития карьеры.

Переход к взрослой жизни – это процесс, в котором человеку трудно приспособиться к изменениям. Однако проблемы и трудности, с которыми могут столкнуться учащиеся, варьируют у различных индивидуумов. Одни очень хорошо приспосабливаются к изменениям в новых обстоятельствах, другим бывает труднее приспособиться к новому окружению. Так что сталкиваться с трудностями и проблемами при адаптации к жизни в университете вполне нормально, особенно в этот переходный период. Если студент испытывает проблемы с академической, социальной и психологической адаптацией, он не выполняет свои академические обязанности; не желает посещать занятия; часто чувствует себя несчастным, тревожным или обеспокоенным, несмотря на то, что учится в университете в течение длительного времени.

Aljohani (2016) выделяет такие факторы, как семейное положение, социальные, экономические, цели студентов, институциональный опыт и институциональные факторы, возраст, время, прошедшее после школы, стратегия обучения.

Проблема оптимизации процесса адаптации вчерашнего школьника в систему вузовского процесса образования рассматривалась неоднократно (Е. В. Леонова, 2019).

При поступлении в высшее учебное заведение старый стереотип заменяется новым (А. А. Сергеева, 2018).

Успешность адаптации первокурсника в новой для него системе зависит как от режима учебной нагрузки, так и от независимых от учебы факторов (Л. П. Баданина, 2015).

1.3. Роль серотонинергической нейромедиаторной системы в процессе адаптации

В настоящее время в литературе имеются данные, свидетельствующие о влиянии нейромедиаторных систем мозга на регуляцию поведения человека, в частности, серотонин-, дофамин- и норадренергических систем, влияние

которых связывают с мотивационной основой поведения, тревожностью, агрессивностью (L. V. Junhua and Liu Feng, 2017; J. E. M. Latorre and W. H. Lorna, 2019).

Особого внимания заслуживает серотонинергическая нервная система, поскольку серотонин является филогенетически древним нейромедиатором и играет важную роль в развитии мозга, непосредственно влияя на поведение человека (Li et al., 2016).

Серотонин, или 5-гидрокситриптамин, является моноамином, широко распространённым в центральной нервной системе (Zhang et al., 2015; Lv et al., 2017). В период развития организма он действует как клеточный сигнальный агент, нейромодулятор, гормон и нейротрансмиттер, и его функция может варьироваться в зависимости от области, в котором он находится, и фазы развития и созревания организма. Эта молекула влияет на индукцию нейрогенеза, нейрональной дифференцировки и синаптогенеза, способствует саморегуляции серотонинергических нейронов и развитию тканей-мишеней (I. L. Pinheiro et al., 2017).

Поскольку серотонин является гидрофильным и не проникает через гематоэнцефалический барьер, он должен синтезироваться в мозге из незаменимой аминокислоты триптофана. Центральный синтез серотонина происходит в основном в серотонинергических нейронах ядра дорсального шва. Плазменный триптофан либо свободен, либо связан с альбумином. Как только триптофан попадает в нейрон, он гидролизуется до 5-гидрокситриптофана (5-НТР) ферментом ТРН-2, присутствующим в центральной нервной системе. Затем 5-НТР декарбоксилируется ферментом ароматической декарбоксилазой L-аминокислоты с образованием серотонина (Zhang et al., 2015; Lv et al., 2017).

После синтеза в нейронах серотонин накапливается в везикулах, присутствующих в пресинаптических нейронах. Будучи свободным в синаптической щели, 5-НТ может действовать на свои рецепторы, но после этого взаимодействия его действие заканчивается. Один из путей деградации

серотонина осуществляется ферментами моноаминоксидазы, расщепляющими серотонин на 5-гидроксииндолуксусную кислоту. Второй механизм деградации серотонина связан с его обратным захватом его транспортером, расположенным в пресинаптической мембране (Zhang et al., 2015; Lv et al., 2017).

Повышение доступности триптофана может предотвратить гипериннервацию серотонинергических нейронов, задержать развитие серотонинергических аксонов и снизить синтез 5-НТ. Серотонинергическая иннервация проходит через фазы гипериннервации или временной экспрессии некоторых серотонинергических рецепторов, которые могут иметь решающее значение для участия серотонина в развитии и пластичности центральной нервной системы (I. L. Pinheiro et al., 2017).

Серотонин, выделяемый серотонинергическими нейронами, участвует в регуляции настроения, аппетита и сна. Он играет роль в познании, механизмах памяти и обучения (Berridge et al., 2009). Чувства благополучия и счастья тоже связаны с серотонином. Кроме того, серотонин регулирует некоторые социальные формы поведения (Liu et al., 2014; Li et al., 2016).

Ферменты, которые обуславливают синтез серотонина, и рецепторы, на которые он действует, предопределены генетически (Л. А. Коробейникова, 2012). Поэтому целесообразным является исследование полиморфных вариантов генов серотонинергической нейромедиаторной системы в аспекте изучения адаптации.

1.3.1. Генетическая предрасположенность синтеза серотонина

Серотонин образуется из триптофана при действии триптофангидроксилазы (М. А. Тимофеева с соавт., 2008).

Гены – *TRH1* и *TRH2*, кодируют разные формы триптофангидроксилазы. Ген *TRH2* экспрессируется в нейронах головного мозга (Л. А. Коробейникова, 2012).

Наличие аллеля *С характеризует снижение тревожности, что объясняется меньшей скоростью синтеза серотонина (В. Н. Brummet, S. Н. Boyl, 2008).

Наличие аллеля *А характеризует повышение показателей тревожности (L. V. Junhua and Liu Feng, 2017).

1.3.2. Генетическая предрасположенность синтеза рецепторов, на которые действует серотонин

Известно 7 классов рецепторов серотонина (5-НТ) (Л. И. Колесникова с соавт., 2011).

Ген рецептора серотонина *5HTR2C* кодирует 2С подтип возбуждающего постсинаптического рецептора серотонина. Ген рецептора серотонина *5-HT2C*, расположенный в Хq23 (McKusick-Nathans, 2016), кодирует рецептор серотонина *5HT-2C*. Этот рецептор участвует в гомеостатической регуляции возбуждающе-тормозного баланса нейрофизиологических процессов, и было обнаружено, что он способствует гомеостатической стабильности и предотвращению аллостатической перегрузки (В. О. Yildirim, J. J. Derksen, 2013). Гомеостаз понимается как взаимодействие между автоматическими и постоянными физиологическими процессами, которые способствуют здоровью и благополучию. Напротив, аллостатические нормативы изменяют эти рабочие диапазоны, когда организм сталкивается с новыми проблемами, которые требуют активного реагирования. Авторадиографические исследования выявили *5HT-2C* в сосудистом сплетении, коре головного мозга, прилежащем ядре, гиппокампе, вентромедиальной префронтальной коре и миндалине (L. A. Paes et al., 2018).

Ген рецептора серотонина *HTR2A* - основной ген, определяющий эффективность работы серотонинергической нейромедиаторной системы (P. Gong, et al., 2015). У человека ген *HTR2A* находится на длинном плече 13-й хромосомы в области q14-q21. *HTR2A* является одним из наиболее широко экспрессируемых серотониновых рецепторов. Рецепторы серотонина 2А

находятся на серотонинчувствительных постсинаптических нейронах в коре головного мозга, гиппокампа, прилежащего ядра и хвостатого ядра. Этот рецептор относится к семейству рецепторов, связанных с G-белком, и является основным возбуждающим рецептором серотонина, в основном действующим на постсинаптические нейроны. У людей *HTR2A* находится в 13q14.2. Экспрессия *HTR2A* регулируется несколькими функциональными полиморфизмами (Scott M. Myers, Chris Plauché Johnson, 2007), среди которых является наиболее изученным однонуклеотидным полиморфизмом в гене. По сравнению с аллелем Т аллель С приводит к более низкой экспрессии рецептора и более низкому потенциалу связывания рецептора и, следовательно, снижает возбуждение в постсинаптических нейронах.

Полиморфизм *G1438A* расположен в промоторной области гена и влияет на его экспрессию, а следовательно, на плотность рецептора. Этот полиморфизм рассматривается в качестве генетического маркера, связанного с нервно-психическими заболеваниями: суицидальным поведением (В. Godlewska et al., 2008), биполярными расстройствами, алкоголизмом (А. Е. Тараскина с соавт., 2009; И. М. Голоенко, 2010; D. Nielsen, 2014; А. Е. Тараскина с соавт., 2015) и наркоманией (Е. В. Черепкова, И. А. Грибачёва, 2009; С. В. Лелевич, 2015; Е. V. Cherepkova, et al. , 2018).

1.4. Влияние стресса на обучение студентов

Экзамены, сжатые сроки и межличностные конфликты лишь несколько примеров из множества событий, которые могут привести к высокому уровню стресса у студентов. Одни авторы считают, что испытывая стресс во время обучения формирование памяти улучшается, тем самым приводя к устойчивым воспоминаниям (M. Joëls & T. Z. Baram, 2009; P. R. Zoladz et al., 2011). Другие утверждают, что стресс заметно ухудшает восстановление памяти, что несёт риск неуспеваемости на экзаменах (V. Vukojevic et al., 2014). Принятие во внимание этих идей из психологии и нейробиологии может иметь потенциал для облегчения процессов обучения для студентов.

Стрессовые события очень распространены в образовательной среде для студентов. Множество экзаменов, оценок создаёт огромное давление, которое может оказать негативное влияние на процессы обучения и памяти (L. Schwabe et al., 2012), которые лежат в основе образовательной системы. Помимо своей значимости в образовательном контексте изменения в обучении и памяти, вызванные стрессом, также считаются способствующими возникновению психических расстройств. (M. Joëls, et al., 2011).

Во время стресса за несколько секунд активируется вегетативная нервная система, что приводит к высвобождению катехоламинов, таких как норадреналин, как из мозгового вещества надпочечников, так и из голубого пятна в головном мозге. Катехоламины быстро подготавливают организм к реакции «бей или беги», влияют на функционирование нервной системы в нескольких областях мозга, важных для обучения и памяти, таких как гиппокамп, миндалевидное тело и префронтальная кора (A. F. T. Arnsten, 2009). Несколько медленнее активируется вторая система в ответ на стресс, ось «гипоталамус – гипофиз – надпочечники», что приводит к высвобождению кортикостероидов (у людей в основном кортизола) из коры надпочечников. Пик концентрации кортизола достигается примерно через 20-30 минут после начала стресса.

Исследования направленные на выяснение нейронного механизма, лежащего в основе стрессиндуцированного улучшения обучения показали, что немедленное высвобождение NA в условиях стресса активировало сеть областей мозга, известную как сеть значимости, включающую миндалину, переднюю поясную кору и переднюю часть островка (E. J. Hermans et al., 2014). Эта быстрая активация сети значимости помогает увеличить бдительность и обработку информации, что способствует повышению кодирования памяти при стрессе (A. H. Roozendaal, et al., 2010).

Память ухудшалась, если стресс был испытан за 30 минут до обучения (P. R. Zoladz et al., 2011). Однако воздействие стресса на память не ограничивается формированием воспоминаний (кодированием и

консолидацией памяти), но распространяется также и на извлечение из памяти (L. Schwabe & O. Wolf, 2014). Сам по себе поиск в стрессовой ситуации, казалось, не пострадал или даже не улучшился, особенно когда выполнение поиска имело прямое отношение к стрессовой встрече. Однако восстановление более чем через 20 минут после стресса, когда уровни кортизола уже были повышены, было нарушено реакцией кортизола на стресс (P. Schönfeld, et al., 2014), дав основание предположить, что отрицательные эффекты стресса могут длиться намного дольше, чем это предполагали ранее. Этот феномен восстановления после стресса был обнаружен не только у взрослых, но также наблюдался у детей в возрасте 8–10 лет, что подчёркивает актуальность данных результатов для образовательной среды. Подводя итог, можно сказать, что стресс влияет на память в зависимости от времени, часто улучшая формирование памяти во время стрессовой встречи, но ухудшая восстановление памяти и получение информации, закодированной спустя долгое время после стрессового события.

Поскольку реконсолидация затрагивает гиппокамп и PFC (M. Sandrini, et al., 2013) – области, которые являются основными объектами модуляторов стресса, кажется разумным предположить, что стресс также повлияет на обратную консолидацию.

Стресс снижает интеграцию новой информации в существующие воспоминания. Большинство исследований, изучающих влияние стресса на кодирование, извлечение или обновление памяти, сосредоточено на воспоминаниях, кодируемых гиппокампом. Отмечается, что стресс сам по себе не нарушал обучение, но заметно блокировал сдвиг в сторону привычных воспоминаний, что позволяет предположить, что переход к системе привычек, основанной на полосатом теле, является адаптивным и благоприятным для работоспособности в условиях стресса. До сих пор только в одном исследовании изучалось, влияет ли этот вызванный стрессом сдвиг на процессы восстановления в памяти.

Воздействие стресса на память может иметь далеко идущие последствия для студентов. Эмоции, легкие или умеренные формы стресса без чрезмерных требований или умеренное эмоциональное возбуждение, которое возникает от чего-то неожиданно услышанного, способны улучшить память, и положительно влиять на восприятие учебного материала. Стресс может иногда привести к сильным негативным воспоминаниям о событиях, происходящих в вузе, таких как неудачные экзамены, неловкий опыт или межличностные конфликты, и эти сильные негативные воспоминания могут вызвать длительное разочарование и негативное отношение к учёбе и способностям человека. Эти негативные последствия стресса для учащихся могут быть усилены его пагубным воздействием на формирование памяти. Стресс может ухудшить качество обучения.

Студентов следует проинформировать о влиянии стресса на память, чтобы повысить осведомлённость о мощных последствиях, которые может вызвать стресс, и о необходимости эффективных стратегий преодоления трудностей. (K. J. Thorne, et al., 2013).

Кроме того, на основании результатов о лучшем запоминании эмоционального материала, чем нейтрального, может быть добавлен эмоциональный компонент (в основном положительный), пока учащиеся усваивают новую информацию, чтобы улучшить последующую память. Это может быть достигнуто явным положительным вербальным подкреплением учащихся во время обучения.

Чтобы противодействовать сильным негативным последствиям стресса для восстановления и обновления памяти, следует по возможности избегать сильных стрессоров перед экзаменами или перед тем, как новая информация будет представлена для обновления знаний учащихся.

1.5. Критерии адаптации студентов к учебному процессу

1.5.1. Состояние здоровья как критерий адаптации студентов к учебному процессу

Заболеваемость среди учащихся, в том числе студентов, приводит к уменьшению эффективности учебной, а впоследствии и профессиональной деятельности (Н. Э. Касаткина, Т. Н. Семенкова, 2019).

Здоровье связывают со способностью к адаптации организма в изменяющихся условиях среды. Уровень здоровья определяется способностью организма адаптироваться к ним (И. А. Камаев с соавт., 2016).

Заболеваемость студентов выше, чем их сверстников, не обучающихся в вузах (О. В. Польшенко, 2017).

При обучении в вузах часть студентов находится в состоянии перенапряжения и срыва адаптационных процессов (Р. Р. Гасанова, 2015; Л. Г. Стамова с соавт., 2017; Д. С. Каскаева с соавт., 2019).

Данные состояния срыва включаются в процессе напряжения регуляторных механизмов в тех ситуациях, которые требуют для равновесия со средой гораздо больших затрат, чем обычно (R. P. Auerbach et al., 2016; И. Э. Есауленко с соавт., 2019).

Состояние здоровья студентов в период их обучения в вузе определяется их адаптационными резервами. Адаптация студентов к процессу обучения в вузе зависит от ряда факторов: учебных, поведенческих, бытовых и т.д., предъявляющих высокие требования к возможностям психики и физиологии организма (И.Э. Есауленко с соавт., 2019; R.P. Auerbach, J. Alonso, W.G. Axinn et al., 2016; Ляксо Е.Е. с соавт., 2018). Физиологическую основу адаптации студентов формируют функциональные системы организма, а также регуляторные механизмы. При нарушении их взаимодействия происходят функциональные, а затем и структурные изменения, приводящие к срыву процесса адаптации.

У многих студентов после поступления в вуз меняется привычный стереотип жизненного уклада. Имеются данные о повышении уровня сообщаемых проблем психического здоровья среди студентов высших учебных заведений. Доля студентов высших учебных заведений первого года обучения, проживающих в Великобритании, которые сообщили о состоянии

психического здоровья в 2015/16 году, составляла два процента, что в пять раз больше, чем в 2006/07 году. Кроме того, опрос, проведенный Институтом исследований государственной политики, показал, что спрос на консультационные услуги значительно возрос. Девяносто пять процентов вузов сообщили об увеличении спроса на консультационные услуги, а у 61 процента вузов это увеличение превысило 25 процентов (С. Thorley, 2017).

Студенты первого курса показали более низкий индекс здоровья (Л. К. Бусловская, 2019). Данный факт связан с низкими адаптационными возможностями функциональных систем (Л. Г. Токарева с соавт., 2016).

1.5.2. Динамика умственной работоспособности – показатель адаптации студентов к учебному процессу

Умственная работоспособность студентов – способность к выполнению определённого объёма умственной деятельности во временном интервале – изменяется в ходе адаптации к учебному процессу. Умственная работоспособность определяется рядом факторов, таких как память, внимание, мышление, выносливость, физиологическое состояние систем организма. Умственная работоспособность зависит от типологических особенностей нервной системы и изменяется в течение дня, недели, семестра, учебного года (А. А. Смагина, 2018).

При умственном труде студент находится в сидячей позе, что ухудшает кровоснабжение мозга. К ухудшению кровоснабжения мозга приводит умственная деятельность, связанная с нервно-психическим напряжением, что отражается на функционировании мозга (Х. Б. Шоюсупова, 2017).

Особое напряжение испытывает интеллект учащегося, который во многих случаях начинает быстро страдать от гиподинамии. Необходимо понимать, что именно студенческая молодёжь испытывает повышенные интеллектуальные и физические нагрузки на протяжении нескольких лет непрерывного обучения в университете или институте. А во время зачётов и экзаменов упомянутое напряжение возрастает до максимума, сопровождаясь

психическими стрессами и чрезмерно насыщенными эмоциями полярных окрасок. И такая неизбежная проверка стрессовой устойчивости, работоспособности и психической уравновешенности проводится два раза в год (С. Н. Черкасов, с соавт., 2016).

Изменение работоспособности в течение дня включает ряд этапов. На первом этапе (вработывание) работоспособность достигает оптимального уровня. Второй этап – этап оптимальной (устойчивой) работоспособности. Третий – полная компенсация. Четвёртый – этап неустойчивой компенсации, с нарастанием утомления. На пятом этапе работоспособность снижается, но может частично компенсироваться. На шестом этапе происходит резкое снижение продуктивности работоспособности (Ю. В. Щербатых, 2017).

При недельном учебном цикле происходит смена периода вработывания в начале недели на устойчивый этап в середине недели и этап снижения в конце недели (Ю. В. Щербатых, 2017).

В начале учебного года этап вработывания длится 3-4 недели. Затем наступает этап устойчивой работоспособности. В зачётную сессию работоспособность начинает снижаться, а в период каникул восстанавливается (Ю. В. Щербатых, 2017).

Для определения изменений умственной работоспособности в начале и в конце учебного года применяют методику дозирования работы по времени с использованием таблицы В. Я. Анфимова в разных вариациях, включая компьютерную (Н. В. Огарышева, 2014). Однако определение умственной работоспособности студентов в начале и в конце учебного года по общему объёму проделанной работы, числу вычеркнутых знаков и увеличению процента ошибок не всегда проходит согласованно: в ряде случаев объём проделанной работы увеличивается, и увеличивается процент ошибок. Такая разнонаправленность уменьшает информативность данной методики (И. Ш. Галеев с соавт., 2013).

1.5.3. Динамика физической работоспособности – показатель адаптации студентов к учебному процессу

Физическая работоспособность – способность человека выполнять заданную работу с наименьшими физиологическими затратами и наивысшими результатами (В. А. Маглеваний с соавт., 2012).

Физическая работоспособность студентов в обычных условиях мало изменяется. Её изменения более выражены у студентов спортивных вузов и курсантов, особенно у лиц, находящихся в опасных условиях (А. С. Солодков, 2014).

Физическая работоспособность предопределяется возможностями центральной нервной регуляции мышечной деятельности, функциональными свойствами мышц. Благодаря напряжению функций внешнего дыхания и кровообращения обеспечивается максимально возможная доставка кислорода в работающие ткани (К. С. Вишневский, 2014).

Под влиянием учебной нагрузки у студентов наблюдается динамика физической работоспособности. Её этапы аналогичны этапам динамики мозговой работоспособности (И. Ю. Пугачёв, 2014). Физическая работоспособность восстанавливается быстрее, чем умственная. Для восстановления физической работоспособности требуется несколько дней, в то время как для восстановления умственной работоспособности – несколько недель (Е. С. Мешалкина, 2020).

Физическая работоспособность студентов во многом определяется их личными физическими способностями. Занятия физической культурой и спортом позволяют повысить функциональные способности, физическую стабильность (Е. С. Мешалкина, 2020; Л. Г. Шиховцова, П. П. Николаев, 2015).

Для определения физического здоровья применяются различные методики.

Методика Ю. Н. Вавилова «Проверь себя». Она заключается в определении общего уровня физической кондиции при шести физических тестах (И. В. Палаткин, 2015).

По Н. М. Амосову определяют «количество здоровья» в процентах по отношению к норме. Существует экспресс-оценка уровня физического здоровья по Г. Л. Апанасенко (М. Л. Сазонова, 2015).

Для определения физического здоровья используют ряд показателей, обозначенных баллами: индексы Кетле, Робинсона, Скибинского, Шаповаловой и Руфье (В. Н. Соловьёв, 2005).

1.5.4. Успеваемость – критерий адаптации студентов к учебному процессу

Общеизвестно, что от того, как будут проходить процессы адаптации студентов в вузе, зависит их успеваемость (R. Birzina, et al., 2017).

Одним из критериев оценки успешного прохождения адаптации студентов к учебному процессу является их успеваемость (О. В. Кузнецова, с соавт., 2016). В наблюдениях за студентами первого курса показано, что причиной неуспеваемости в 92% случаев является низкая посещаемость ими учебных занятий, которая находится в прямой зависимости от эмоционального состояния учащихся.

Я. В. Крючева (2011) в Тюменском государственном нефтегазовом университете изучала влияния адаптации студентов в вузе на степень их успеваемости. По данным исследователя студенты с высоким уровнем адаптации своевременно получали зачеты и успешно сдавали экзамены, что нельзя сказать о студентах с низким уровнем адаптации. Для них это достигается слишком большой ценой. Что ведет к низкой успеваемости на первом курсе, и большому отчислению первокурсников по результатам сессии (Y. Balantekin and A. Bilgin, 2017).

Успеваемость студентов является самым важным критерием их адаптации к учебному процессу, поскольку по ней оценивается конечный

результат (Т. А. Долгова, А. А. Доморад, 2016). Однако форма оценки успеваемости должна быть объективной. Поэтому такая субъективная форма, как проведение итогового занятия или экзамена, не может служить объективным критерием адаптации. Роль объективной оценки играет компьютерное тестирование. Однако тесты создаются человеком и тоже в какой-то степени содержат субъективную составляющую. Кроме того, студенты могут нажимать кнопки клавиатуры при компьютерном тестировании наугад. Для повышения объективности требуются тестирование на каждом занятии и составление рейтинга успеваемости (О. В. Кузнецова, соавт., 2016).

На адаптацию студентов и, соответственно, успеваемость влияют также гигиенические факторы (Т. Ш. Миннибаев с соавт., 2015).

1.6. Методы оценки адаптации студентов к учебному процессу

Для изучения адаптации студентов к учебному процессу используют ряд методов и критериев. К *психологическим критериям* адаптации студентов к процессу обучения одни авторы относят объём и распределение внимания; долговременную и кратковременную вербальную память (зрительную, двигательно-слуховую, зрительно-двигательно-слуховую, слуховую); кратковременную невербальную память; способность к сравнению и обобщению, образованию логических и ассоциативных связей, решению логических задач (В. И. Седин, 2009). Другие считают, что исследование адаптационного процесса в вузе должно включать и объективные критерии, некоторые характеристики сенсомоторной сферы: время простой и сложной зрительно-моторной реакции, лабильность двигательного анализатора (Е. Р. Баткаева, 2010).

Для оценки адаптации используют ряд психологических методов: шкалы социально-психологической адаптированности К. Роджерса и Р. Даймонда (1954), определения самооценки и уровня притязаний (Т. В. Дембо, С. Л. Рубинштейн, 1970); 16-факторный личностный опросник (Р. Кеттелл, 1946);

опросник Басса – Дарки (1957); опросник социальной компетентности (Л. М. Митина, 1998); опросник конструктивности мотивации (О. П. Елисеева, 2003); исследование самоотношения (С. Р. Пантелеева, В. В. Столина, 1989); опросник «Локализация контроля» (адаптированный Е. Г. Ксенофонтовой, 1999); диагностика коммуникативной социальной компетентности (Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов, 2002); опросник «Социально-психологические характеристики субъекта общения» (В. А. Лабунская, 1999). Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Общим недостатком этих методов является их субъективность.

С целью оценки *физиологических возможностей* студентов при адаптации к учебному процессу широко используются следующие показатели: «двойное произведение» – индекс Робинсона; индекс Руфье; индекс Кетле; индекс Скибинского и индекс мощности В. А. Шаповаловой (В. Н. Соловьёв, 2005). Другой методикой является вариабельность ритма сердца (В. М. Михайлов, 2017). Уровень адаптации студентов к учебному процессу можно оценить по значению адаптационного потенциала (В. Н. Соловьёв, 2005).

Отдельно следует отметить такой важный метод в изучении адаптационных возможностей студентов как *вариабельность ритма сердца*.

Для оценки нейрогуморальной регуляции широкое распространение получил метод математического анализа вариабельности ритма сердца (В. М. Михайлов, 2002), в том числе и для оценки адаптации студентов к учебной нагрузке (О. А. Макунина, Д. З. Шибкова, 2016). Как правило, используют статистический и спектральный анализы ритма сердца. При статистическом анализе ритма сердца определяют такие показатели, как нормированное среднее значение квадрата суммы последующих разностей значения $R - R$ интервалов; процентное содержание числа разностей значения $R - R$ интервалов, величина которых превышает 50 миллисекунд; мода; амплитуда моды; индекс напряжения; и т. д. При спектральном анализе оценивают

абсолютные значения мощности спектра в диапазоне высоких, низких и сверхнизких частот, а также вклад мощности спектра в каждом из частотных диапазонов в процентах (В. И. Мамий, 2006).

Контроль за физиологическим состоянием студентов можно осуществлять через регистрацию сердечного ритма и дыхательных колебаний с помощью аппаратурно-программного комплекса «Поли-Спектр» (фирмы «НейроСофт», г. Иваново). Обычно регистрацию физиологических показателей осуществляют в двух функциональных состояниях: 1-й – в покое в горизонтальном положении, 2-й – при проведении ортостатической пробы. По характеру восстановления колебательной структуры ритма сердца после нагрузки судят о пластичности или инертности систем, ответственных за адаптивные сдвиги. Оценку вегетативного тонуса и степени централизации управлением в сердечно-сосудистой системе проводят по статистически значимым показателям частотного анализа: M_0 , AM_0 , BP , IBP , $ПАПР$, $ВПР$, коэффициенту 30/15, а также спектрального анализа: PW , VLF , LF , HF , $HF\%$, $LF\%$, $VLF\%$, LF/HF . Оценка уровня напряжения адаптивных механизмов осуществляется по значениям показателей $ИН$, $ИН2/ИН1$, $ЧСС$ (В. М. Михайлов, 2017). Считается, что в ответ на интенсивную умственную нагрузку происходят увеличение симпатических влияний и рост парасимпатического вклада с увеличением доли физических тренировок, что согласуется с представлениями о том, что рост физической тренированности сопровождается увеличением влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на сердечный ритм. Таким образом, у физически развитых студентов по сравнению с нетренированными наблюдается уменьшение variability и мощности LF , что свидетельствует о преобладании парасимпатической регуляции. После нагрузки показатели первых быстрее возвращаются к норме. В норме у физически тренированных людей показатель HF значительно больше соответствующего показателя нетренированных (P. Punita, et al., 2016).

Одним из интересных методов в оценке регуляторно-адаптивных возможностей организма человека является *проба сердечно-дыхательного синхронизма*. В 1985 году В. М. Покровским, В. Г. Абушкевичем, А. И. Дашковским, С. В. Шапиро была предложена проба сердечно-дыхательного синхронизма.

Она состоит в том, что при дыхании в такт индифферентному раздражителю с частотой, соизмеримой с частотой сердечного ритма, в определённом частотном диапазоне развивается сердечно-дыхательный синхронизм: на каждое дыхание сердце совершает одно сокращение.

Результаты изучения изменения гомеостаза и рН крови при проведении пробы СДС были изложены в работах В. Г. Абушкевича (1996) и В. М. Покровского (1990).

На приборе «Радиометр», в основе работы которого лежит метод Аструпа проводили оценку кислотно-щелочного равновесия в исходном состоянии и через минуту после возникновения СДС. Определяли рН крови, взятой из локтевой вены. Значения рН достоверно в исходном состоянии и через минуту СДС не отличались. Однако по нормальному значению рН нельзя исключить компенсированный ацидоз или алкалоз, поэтому определяли напряжение углекислого газа. В исходном состоянии в венозной крови оно было $45,6 \pm 0,65$ мм рт. ст., а при явлении синхронизации – $44,2 \pm 0,52$ мм рт. ст., что свидетельствовало об отсутствии при СДС респираторного нарушения кислотно-щелочного равновесия. Избыток оснований (ВЕ) в исходном состоянии составлял $+2,4 \pm 0,3$ ммоль/л, а при СДС $+2,5 \pm 0,5$ ммоль/л, что указывало на отсутствие нереспираторного нарушения кислотно-щелочного равновесия.

А. В. Татуляном с соавторами (1990) были установлены параметры сердечно-дыхательного синхронизма у людей разного возраста.

Возрастные особенности сердечно-дыхательного синхронизма у детей были исследованы Е. Г. Потягайло и В. М. Покровским (2003, 2016).

Установлено, что наибольший диапазон сердечно-дыхательного синхронизма имеет место у детей, а наименьший – у стариков.

Было показано, что с разным типом темперамента параметры сердечно-дыхательного синхронизма различаются. Наибольший диапазон сердечно-дыхательного синхронизма имеет место у флегматиков, затем у сангвиников, холериков и меланхоликов (И. И. Борисова с соавт., 2000).

Установлено, что чем выше уровень тревожности, тем меньше диапазон сердечно-дыхательного синхронизма (Е. Г. Потягайло, В. М. Покровский, 2003).

Показано, что в фолликулиновую фазу менструального цикла диапазон сердечно-дыхательного синхронизма больше, а длительность его развития меньше (И. И. Куценко, Е. Г. Чернобай, 2002; В. А. Шипков, 2005; Р. В. Горбунов, 2006; И. И. Куценко, 2010).

Параметры сердечно-дыхательного синхронизма при нормальном течении беременности были установлены А. В. Поморцевым и О. В. Астафьевой (2000), а в климактерическом периоде – Б. Г. Ермошенко, В. А. Новиковой, Л. А. Капцовой (2000).

Были установлены параметры сердечно-дыхательного синхронизма в зависимости от преобладания тонуса вегетативной нервной системы (Н. А. Селян, 2002).

Пробу сердечно-дыхательного синхронизма использовали для объективной интегративной оценки функционального состояния больных с патологией сердечно-сосудистой системы. В. В. Макухин при помощи пробы сердечно-дыхательного синхронизма оценивал функциональное состояние больных на ранних стадиях развития ишемической болезни сердца (1995). И. Г. Красивская (2000) и С. А. Дурбанов (2005) по параметрам сердечно-дыхательного синхронизма оценивали качество реабилитации больных, перенесших инфаркт миокарда. В. Г. Трегубов (2005) использовал пробу сердечно-дыхательного синхронизма в оценке регуляторно-адаптивных возможностей пациентов с желудочковой экстрасистолией. С. В. Бочарова

(2003), А. И. Пономарёва, Е. П. Клипко, О. Г. Компаниец (2004, 2011) применили пробу сердечно-дыхательного синхронизма в оценке эффективности лечения больных артериальной гипертонией антагонистами кальция и гидрохлортиазидом.

О. А. Нихаева при помощи пробы сердечно-дыхательного синхронизма оценивала функциональную эффективность реконструктивных операций на сосудах головного мозга (2003).

Пробу сердечно-дыхательного синхронизма использовали для оценки функционального состояния пациентов с болезнями желудочно-кишечного тракта. А. В. Горьковой (2003) использовал сердечно-дыхательный синхронизм в оценке эффективности медикаментозной терапии язвенной болезни двенадцатиперстной кишки.

Ю. Хурум, М. И. Кулбушева, О. И. Фрейлах (2009) при помощи пробы сердечно-дыхательного синхронизма оценивали выраженность активности патологического процесса у больных хроническим вирусным гепатитом.

В стоматологии пробу сердечно-дыхательного синхронизма применяли для оценки регуляторно-адаптивного статуса больных острым пульпитом (Л. О. Алуханян, Л. А. Скорикова, 2010). Влияние ортодонтического лечения детей с аномалией прикуса на их психоэмоциональный статус и регуляторно-адаптивные возможности изучила Ю. Г. Шийха (2006). Пробу сердечно-дыхательного синхронизма в оценке психопрофилактики в адаптации к зубным протезам у лиц с частичным отсутствием зубов использовала А. Г. Куценко (2006). Влияние ортопедического лечения полости рта на регуляторно-адаптационные возможности и психоэмоциональное состояние человека изучил Д. С. Бурлай (2006).

При нарушении слухового анализатора данную функциональную пробу использовала Ю. Л. Шульгатая (2004).

В психиатрии пробу сердечно-дыхательного синхронизма в диагностике аритмий сердца у психически больных лиц с пограничными формами психических расстройств применила Л. Е. Ложникова (2000).

Л. А. Александрова, Е. О. Бойко, Л. Е. Ложникова (2017) при определении эффективности лечения генерализованных тревожных расстройств использовали пробу сердечно-дыхательного синхронизма.

Е. Ю. Черникова (2006) сердечно-дыхательный синхронизм использовала в оценке эффективности лечения депрессий amitриптилином и пиразидолом. И. Н. Сухаревская (2006) при помощи пробы сердечно-дыхательного синхронизма провела оценку эффективности психотерапевтического лечения больных непсихотической депрессией.

В онкологии при помощи пробы сердечно-дыхательного синхронизма была изучена динамика регуляторно-адаптивных возможностей организма больных раком молочной железы под влиянием лучевой терапии (В. В. Апель, 2005) и химиотерапии (А. А. Кешабян, 2005). Оценку динамики регуляторно-адаптивного статуса пациентов с раком желудка, перенесших гастрэктомию, провёл И. А. Вербицкий (2009, 2010).

В эндокринологии И. Н. Шипкова пробу сердечно-дыхательного синхронизма использовала для оценки степени тяжести больных тиреотоксикозом (2006) и гипотиреозом (2007), И. С. Вартанова (2010, 2011) – при сахарном диабете 2-го типа.

Пробу при наружном генитальном эндометриозе для оценки эффективности лечения применял Э. В. Баширов (2006). И. А. Пешкова использовала пробу сердечно-дыхательного синхронизма для выяснения функционально-адаптационных возможностей женского организма при гиперпластических процессах эндометрия (2004). И. И. Куценко, В. А. Хорольский (2002) применили пробу сердечно-дыхательного синхронизма для оценки состояния регуляторно-адаптивных систем организма при внутреннем эндометриозе. В. В. Артюшков (2011), Е. В. Сергеева (2010) и А. А. Жуйко (2017) с помощью пробы сердечно-дыхательного синхронизма определили регуляторно-адаптивные возможности организма женщин, больных миомой матки.

При помощи пробы оценивали тяжесть гестоза Г. А. Пенжоян, С. Ч. Мезужок, А. А. Таймасукова, Ю. М. Перов (2007). Регуляторно-адаптивный статус беременных женщин, прошедших психопрофилактику изучали Г. А. Пенжоян, Г. В. Гудков, Н. В. Кривоносова, (2010), гимнастику для беременных - О. В. Абрамова, Ю. М. Перов, Г. А. Пенжоян (2010, 2011).

М. З. Галустян, И. И. Куценко (2007) при помощи пробы сердечно-дыхательного синхронизма оценили регуляторно-адаптивные возможности организма беременных (в предродовом периоде), роды которых осложнились первичной слабостью родовой деятельности.

Пробу сердечно-дыхательного синхронизма для оценки психоэмоционального стресса, связанного с постановкой онкологического диагноза рака молочной железы, проводили Т. В. Аркадьева, Е. А. Малигонов, Н. Г. Острижная, Н. А. Селян, Т. И. Селиванова (2000), Н. Г. Острижная (2002), Т. И. Селиванова (2003), рака желудка – О. И. Рожнов, А. К. Шадрин (2007).

Особый интерес для настоящей диссертации представляют работы по адаптации. Так, Э. В. Гурская (2006) при помощи пробы сердечно-дыхательного синхронизма изучала адаптацию военнослужащих первого периода службы к условиям военного труда.

В. М. Покровский, Д. В. Пухняк, А. Н. Мингалев, К. В. Дельяном, П. П. Патахов, В.Г. Абушкевич (2009), Д. В. Пухняк, П. П. Патахов, А. Н. Мингалёв, К. В. Дельянов, В. М. Бондина, О. М. Дробышева, В. Г. Абушкевич (2010), Д. В. Пухняк, А. Н. Мингалёв, П. П. Патахов, В. Г. Абушкевич (2011), В. М. Покровский, А.Н. Мингалев (2012) для оценки стрессоустойчивости человека предложили пробу сердечно-дыхательного синхронизма.

Предложенный метод принципиально отличается от ранее использованных подходов, базирующихся на оценке реакции какой-либо одной вегетативной функции. Количественная характеристика комплексной реакции двух важнейших вегетативных функций позволяет характеризовать реакцию организма как целостной системы. Несмотря на многочисленные

работы с использованием метода сердечно-дыхательного синхронизма у разных категорий здоровых и больных людей, исследований в отношении способности к адаптации при обучении студентов в вузе ранее никем не проводилось, что и послужило предпосылкой для нашей работы.

ГЛАВА 2

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общие сведения о наблюдениях

Работа выполнена на базе кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (зав. кафедрой - д.м.н., профессор В.М.Покровский). На основе анализа индивидуальных медицинских карт для наблюдения было отобрано 184 практически здоровых студентов-медиков мужского и женского пола 2-го (89 человек) и 5-го (95 человек) курсов в начале и в конце учебного года в предэкзаменационный период. Возраст обследованных составлял 18-22 года, весо-ростовой индекс тела соответствовал возрастным нормативным значениям во все периоды наблюдения. Критерием исключения явилось наличие у испытуемых острых и хронических заболеваний, функциональных изменений в сердечно-сосудистой и дыхательной системах, прием фармакологических препаратов, дефицит или избыток веса, у девушек-студенток период менструации. Протокол исследования был утверждён Независимым Этическим Комитетом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России. Все участники подписали форму информированного согласия на своё участие, где были представлены письменное и устное объяснения протокола исследования.

2.2. Методы исследования

Регуляторно-адаптивные возможности (РАВ) определяли по параметрам сердечно-дыхательного синхронизма (СДС) (по В. М. Покровскому, 2010). Определяли вариабельность ритма сердца (по В. М. Михайлову, 2017, с анализом по И. В. Бабунцу с соавт., 2002). По психологическим опросникам определяли тип личности, уровень адаптивности, уровень личностной и реактивной тревожности, уровень депрессии, состояние агрессии, САН (самочувствие, активность, настроение, устойчивость внимания, эффективность работы, степень вработываемости, психическую устойчивость (таблица 2.1).

Регистрация и анализ variability ритма сердца (по И. В. Бабунцу с соавт., 2002). Для регистрации и анализа variability сердечного ритма на установке «ВНС-Микро» в течение 5 минут регистрировали электрокардиограмму. В работе был использован программный модуль «Поли-Спектр-Ритм». Для оценки variability сердечного ритма применяли параметры статистического, временного и спектрального анализов, анализа двухмерной скатерограммы, вариационной пульсометрии.

Оценка регуляторно-адаптивного статуса по параметрам пробы сердечно-дыхательного синхронизма. Для вычисления индекса регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС) применялись тестовые пробы СДС с последующим использованием методов статистического анализа. Согласно общепринятому в научных кругах физиологов мнению, именно эти тесты наиболее точно описывают регуляторно-адаптивные возможности человека, т. к. в этом случае в совокупности оцениваются две ключевые вегетативные функции: дыхательная и сердечная (таблица 2.1).

Тесты СДС с вычислением и оценкой ИРАС проводили по методике, предложенной в научной работе В. М. Покровского (2010), с использованием компьютерной программы «Система для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека» (2009).

Алгоритм методики сердечно-дыхательного синхронизма

1. После внесения данных в личную карту испытуемого осуществлялись настройка и активизация прибора «ВНС-Микро», применяемого для комплексного исследования функций нервной системы, в том числе СДС. Данное устройство позволяет сформировать итоговый протокол тестов в автоматическом режиме.
2. Следующий шаг – регистрация параметров дыхательной функции и кардиограммы (рисунок 2.1) с фиксацией стартовых показателей.

Таблица 2.1 – Дизайн исследования

Методы исследования n=184	Количество наблюдений	
	В начале учебного года	В конце учебного года
Оценка индекса регуляторно-адаптивного статуса методом сердечно-дыхательного синхронизма (по В. М. Покровскому)	184	184
Вариабельность сердечного ритма (с анализом по И. В. Бабунцу с соавт.)	184	184
Тест на тип личности (по Г. Айзенку)	184	—
Тест на уровень личностной и реактивной тревожности (по Ч. Д. Спилбергеру и Ю. Л. Ханину)	184	184
Шкала депрессии	184	184
Опросник Басса – Дарки	184	184
Методика определения САН (самочувствие, активность, настроение) (по В. А. Доскину с соавт.)	184	184
Тест на устойчивость внимания, эффективность работы, степень вработываемости, психическую устойчивость (по Шульте)	184	184
Тест на IQ (1-й вариант по Г. Айзенку)	184	—
Определение полиморфизма генов	—	89
Количественная оценка уровня адаптации	—	184
Всего	1656	1561

Карточка обследуемого

Карточка №	31
Профиль	Первый профиль
Начало теста:	27.10.2012г. 16:23
Продолжительность теста:	11
ФИО:	И-ов И.П.
Пол:	мужской
День менструального цикла:	
Полных лет:	20
Вес:	90
Рост:	182
Комментарий:	

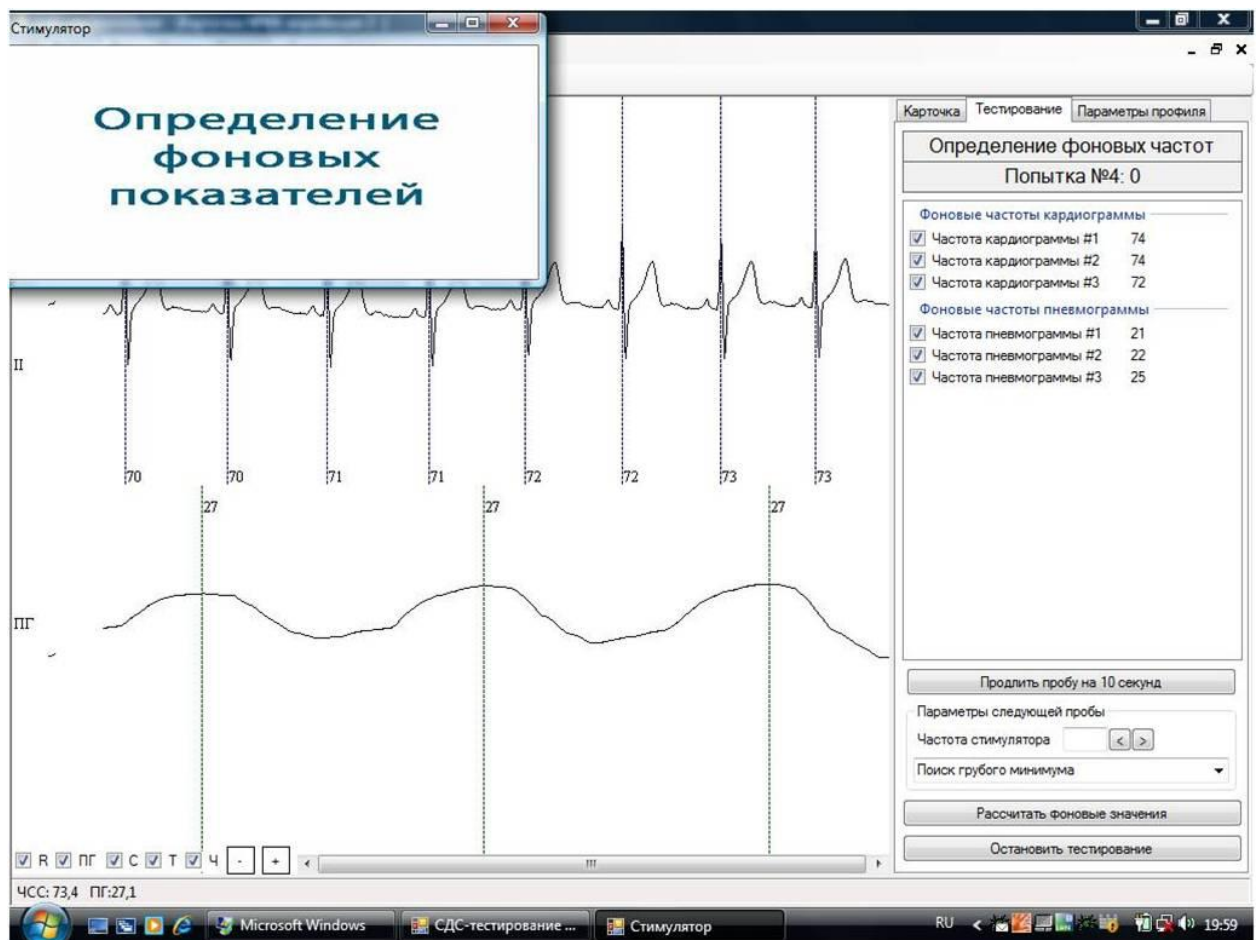


Рисунок 2.1 – Карточка обследуемого и запись исходных параметров: вверху – электрокардиограмма во II отведении, внизу – пневмограмма (ПГ). Частота сердечных сокращений и частота дыхания обозначены цифрами

3. Далее тестируемый должен был совместить своё дыхание с командами на мониторе, подаваемыми согласно специальному программному

алгоритму. Длительность теста составила 60 секунд (рисунок 2.2). Прибор «ВНС-Микро» фиксировал наличие или отсутствие совпадения ритмов дыхания и сокращения сердца. В первом тесте частота команды «Выдох» была на 5% ниже исходного ритма, замеренного на втором этапе теста.



Рисунок 2.2 – Начало пробы СДС

4. После первой пробы испытуемый восстанавливал естественный ритм дыхания и работы сердца, после чего частота команд увеличивалась на 5%. Далее алгоритм полностью повторялся с возрастанием частоты с шагом 5% до наступления кардио-респираторной синхронизации.
5. После фиксации полного совпадения сердечного ритма и дыхания прибор регистрировал частоту первого достигнутого результата. Далее процесс продолжался с пошаговым увеличением частотности команд на 5%. При этом наблюдалось следующее явление: сердцебиение тестируемого с изменением частоты сигнала каждый раз подстраивалось под новые ритмы.
6. Эксперимент продолжался до момента, пока у испытуемого не развивался устойчивый сердечно-дыхательный синхронизм.
7. Завершающий этап – сбор и оценка количественных результатов по основным параметрам.

Ключевые параметры СДС:

- минимальная граница диапазона;
- максимальная граница диапазона;
- длительность формирования синхронизации, фиксируемая на

минимальной границе диапазона СДС.

Совпадение ритма дыхания с сокращениями сердечной мышцы наблюдается в определённом временном диапазоне/интервале. Длительность формирования синхронизма (ДС), – это время, необходимое для развития устойчивого проявления СДС. Минимальная граница диапазона ДлРмин. гр. – это наименьшая частота дыханий, которые производятся в соответствии с командой компьютера. Соответственно максимальная граница – это наибольшее значение частоты ответного дыхательного ритма, после которого состояние СДС пропадает. Единицей измерения обоих параметров является кардио-респираторный цикл, измеряемый в минутах.

Фиксация минимальной и максимальной границ диапазона предоставляет возможность быстрого определения ширины диапазона путём разницы пограничных значений (рисунок 2.3–2.7). Наличие всех данных позволяет вычислить индекс регуляторно-адаптивного статуса.

$$\text{ИРАС} = \text{ДС} / \text{ДлРмин. гр.} \times 100.$$

Используя данный индекс, можно оценить регуляторно-адаптивные возможности (В. М. Покровский, 2010).

РАВ ИРАС

высокие >100,

хорошие 50–99,

удовлетворительные 25–49,

низкие 10–24,

неудовлетворительные < 9.



Рисунок 2.3 – Запись пробы на минимальной границе диапазона сердечно-дыхательного синхронизма и прекращение пробы

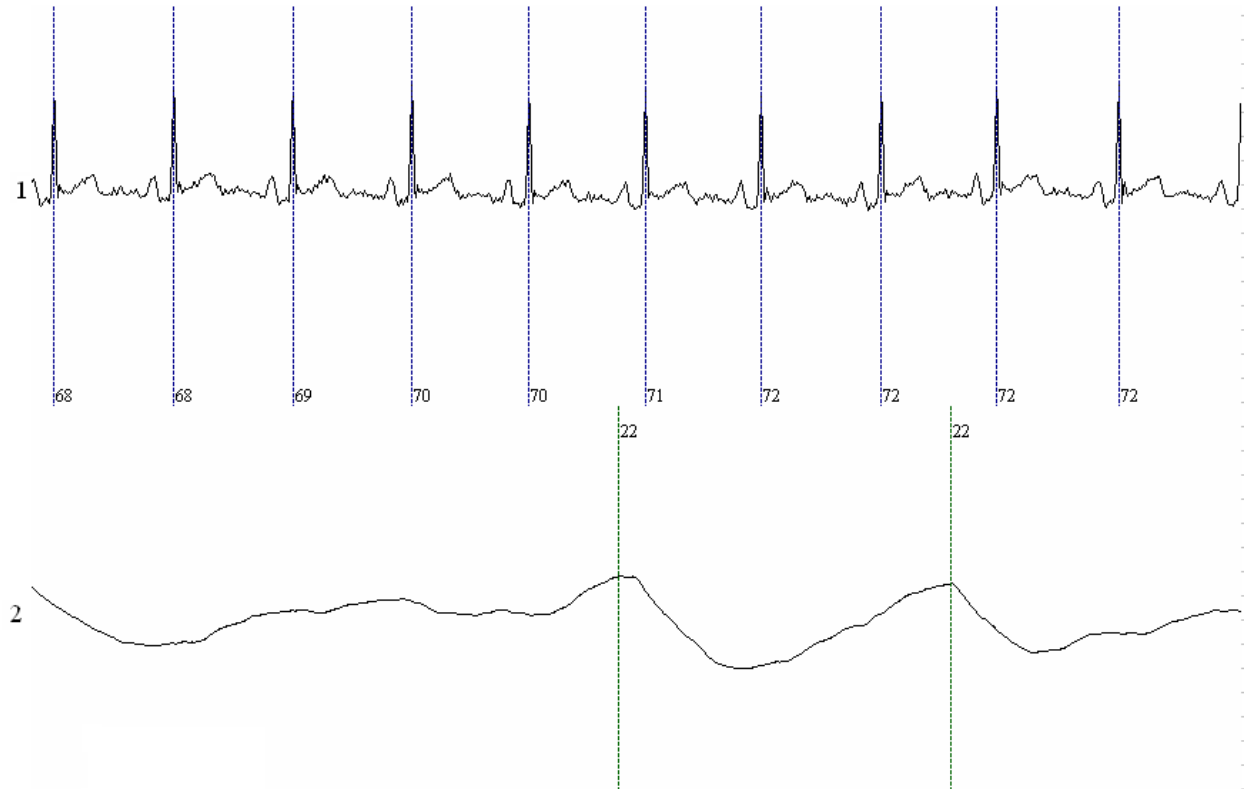


Рисунок 2.4 – Запись восстановления исходных параметров после пробы

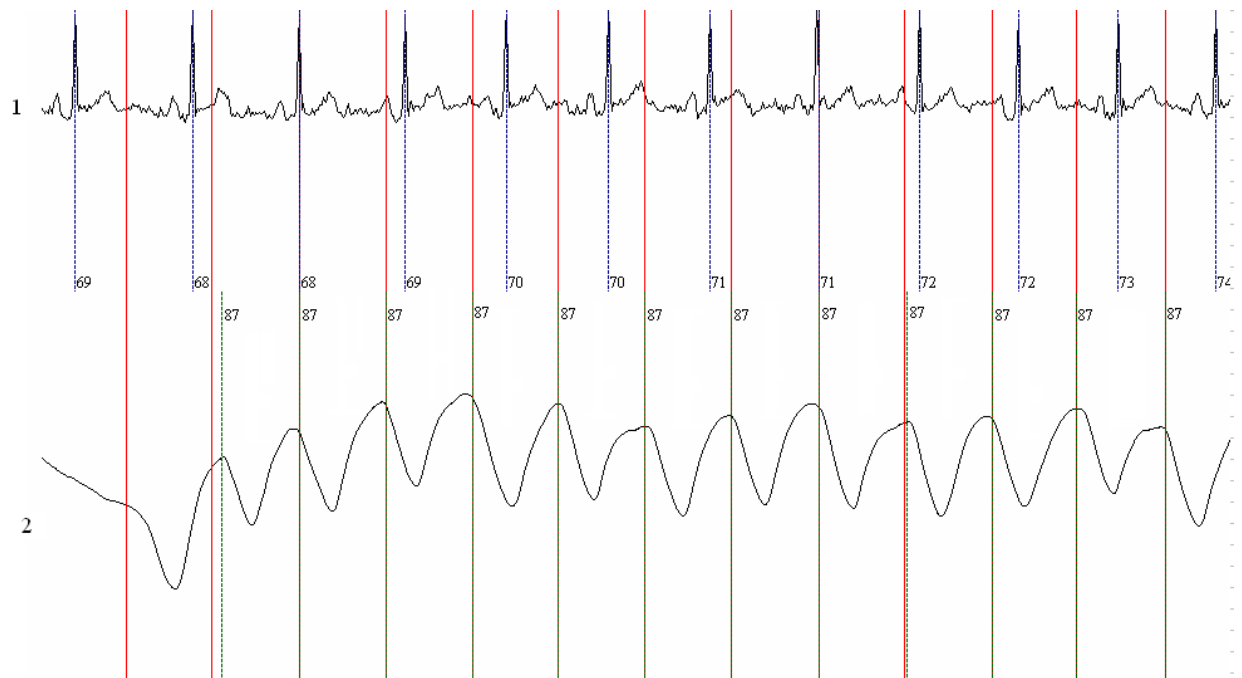


Рисунок 2.5 – Начало пробы

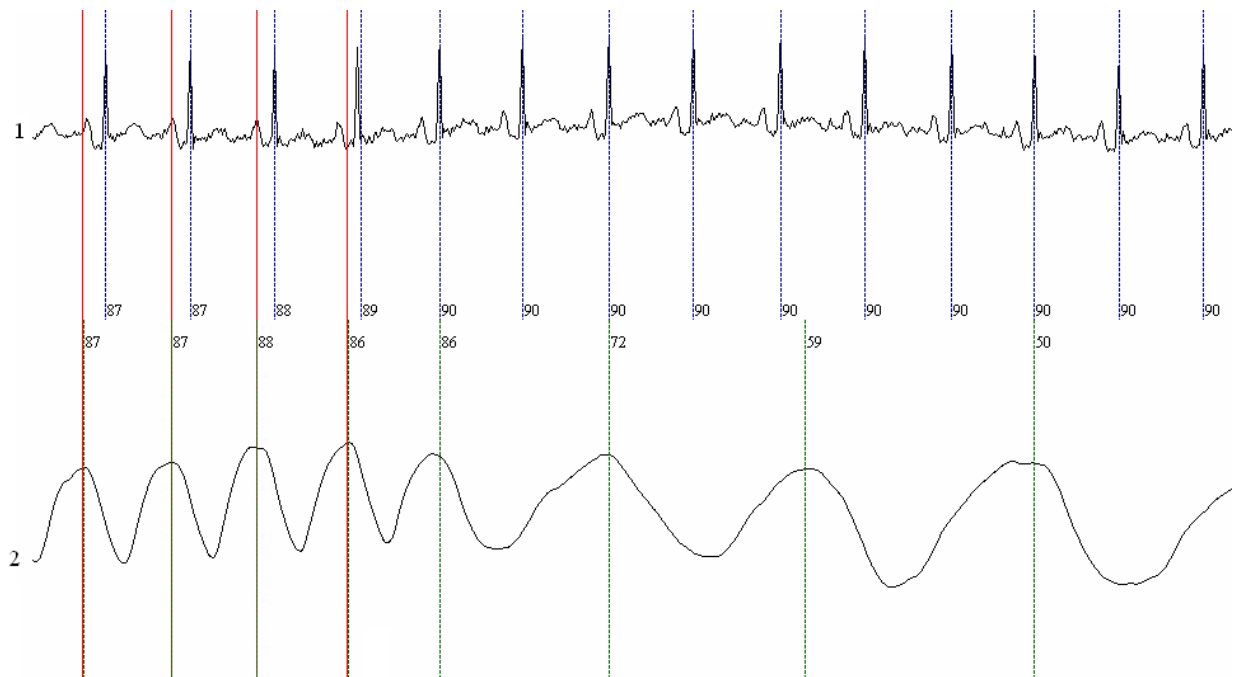
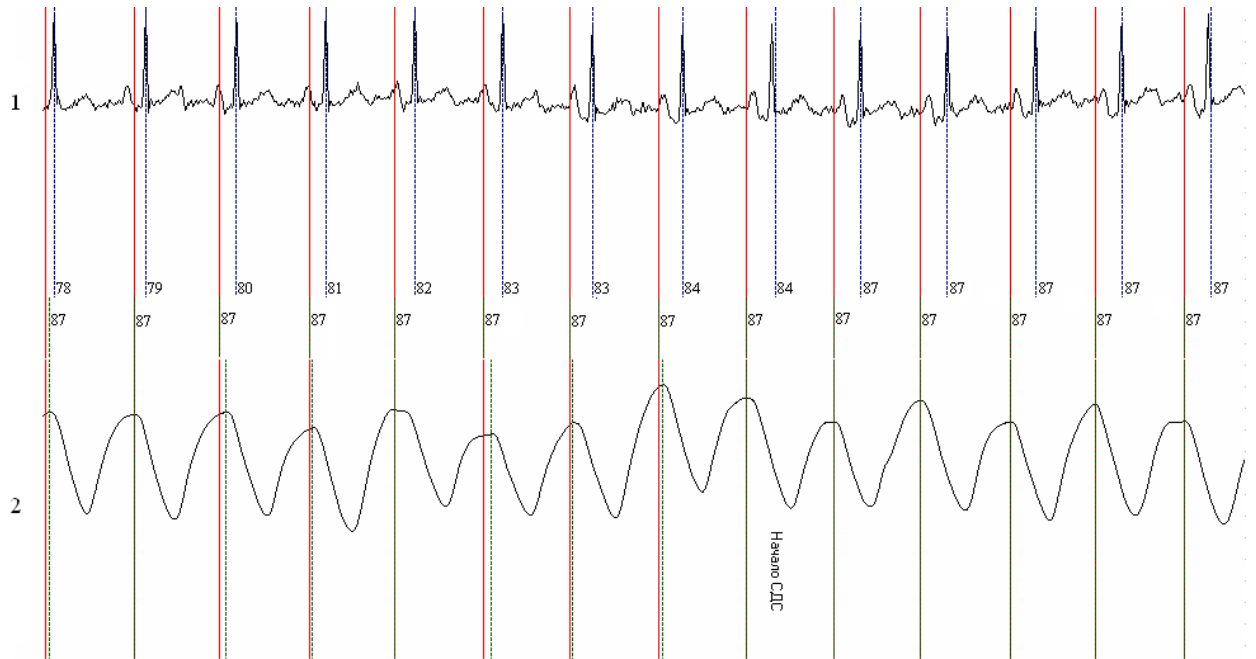


Рисунок 2.6 – Запись пробы на максимальной границе диапазона сердечно-дыхательного синхронизма и прекращение пробы

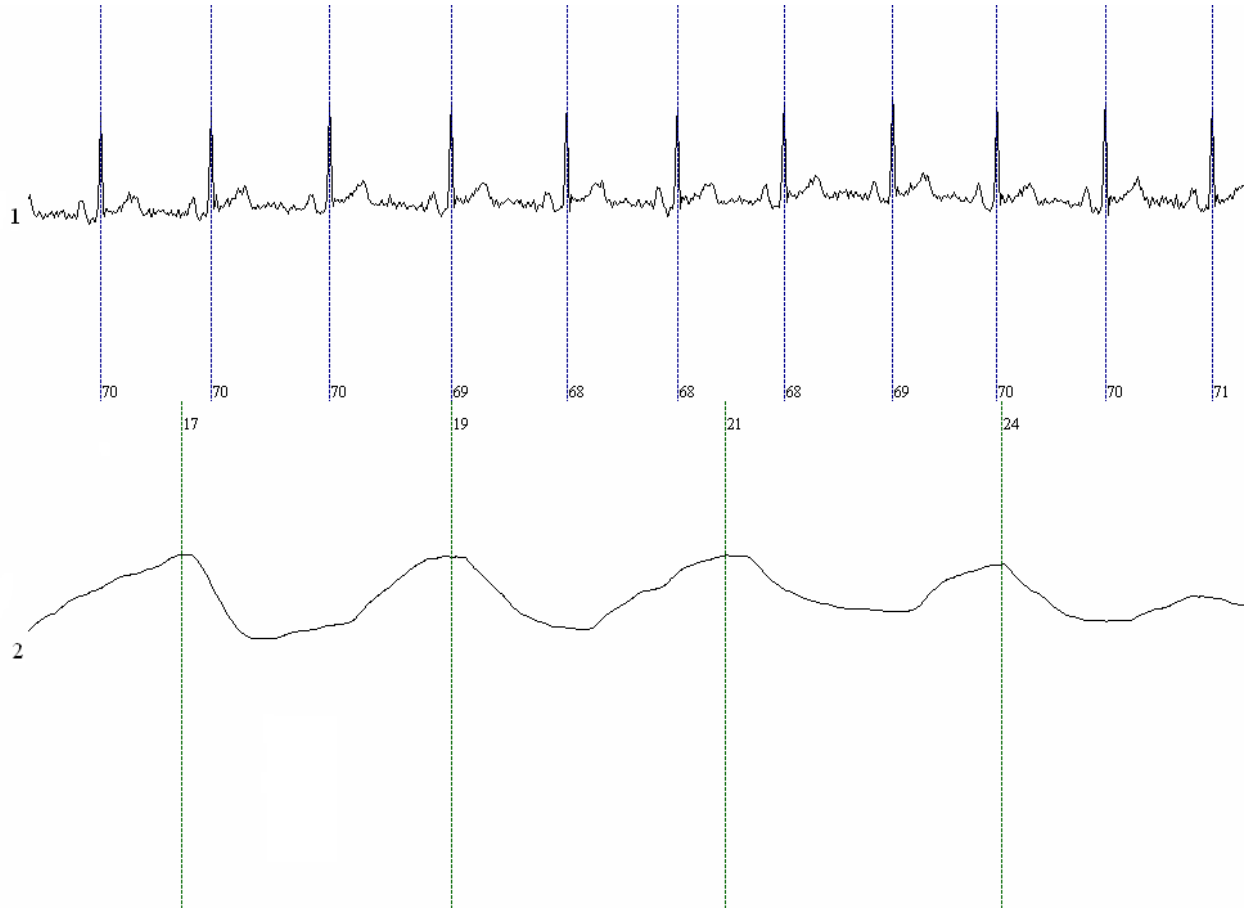


Рисунок 2.7 – Восстановление исходных параметров

Количественная оценка адаптации (В. М. Покровский, Ю. В. Кашина, 2019). Нами предложен и апробирован индекс адаптации (ИА), который вычисляется по количественным характеристикам регуляторно-адаптивных возможностей. Этот параметр представляет собой отношение индекса регуляторно-адаптивного статуса в конце учебного года к значению ИРАС в начале года, умноженное на 100.

$$\text{ИА} = \text{ИРАС кон.}/\text{ИРАС нач.} \times 100$$

Уровни адаптации:

- высокий при ИА более 60,
- хороший 50–60,
- умеренный 30–50,
- низкий 20–30,
- неудовлетворительный менее 20.

Методы молекулярно-генетического анализа. Взятие и хранение крови.

Для проведения анализа использовали высушенное пятно капиллярной крови. Забор материала производился на бумажный фильтр. Перед взятием пробы подписывался кодированный номер образца на бумаге так, чтобы надпись не захватила центральную часть. После прокола второго или третьего пальца левой руки первая капля крови удалялась ватным диском. Второй каплей крови пропитывали центральную часть бумаги размером 1x1 см. На один анализ использовали два образца бумажных фильтров. Полученные образцы просушивались при комнатной температуре 2-3 часа, затем помещались в бумажный конверт для исключения перекрёстного загрязнения. Транспортировка биоматериала осуществлялась в течение 10 дней в Центр молекулярно-генетических исследований (г. Уфа).

Особых условий температурного режима данные заборы не требуют.

При использовании сухих пятен крови проводили изъятие пятен (рисунок 2.8), центрифугирование и перенос супернатанта в новую пробирку.

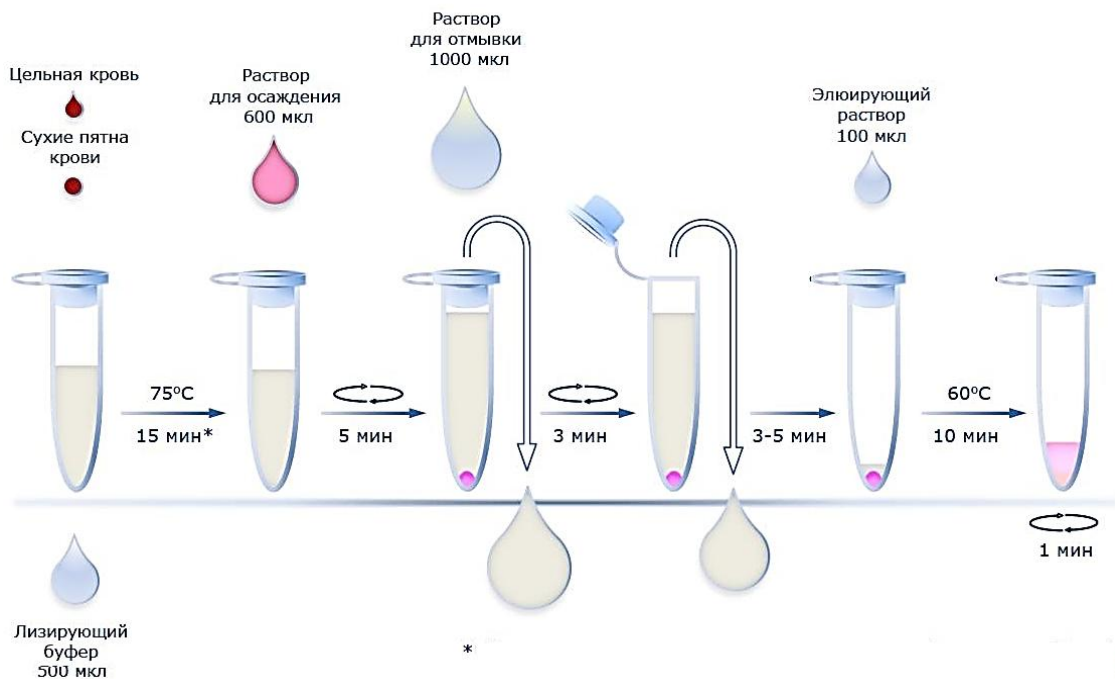


Рисунок 2.8 – Методика забора материала из сухих пятен крови
Экстракция дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК)

Выделение ДНК проводилось из лейкоцитов с использованием композиции фенол-хлороформа. Алгоритм эксперимента состоял из следующих этапов:

1. Помещение пробирки в центрифугу с последующим вращением в течение двух минут на скорости 10 000 об./мин.

2. Промывка выделенного осадка в 1 мл стерильного дистиллята.

3. Следующий шаг – создание комбинированного раствора из полученного материала и протеиназы К – активного фермента широкого спектра действия, способного расщеплять белковые соединения. Для этого осадок растворили в 0,2 мл лизирующего буферного раствора с последующим добавлением протеиназы К до финальной концентрации 250 мг/мл в растворе.

4. Полученный компаунд нагревался в термостате в течение 16 часов при температуре 56° С.

5. Непосредственное выделение белка осуществлялось путём добавления композиции из фенола, хлороформа и изоамилового спирта (в пропорции 25:24:1). После этого проводилась десятиминутная обработка в центрифуге на скорости 10 000 об./мин. Полученный водный экстракт отбирался в отдельную пробирку, в которую добавляли 2,5 объёма охлаждённого 96%-ного этилового спирта. Результат – осадок ДНК, который на следующем шаге очищался 70%-ным этанолом, а после воздушной просушки растворялся в 100 мкл стерильного буферного раствора ТЕ.

6. Оценка качества и уровня концентрации экстрагированной дезоксирибонуклеиновой кислоты проводилась с помощью электрофореза в среде, состоящей из 0,7%-ного инертного сахарозного геля.

Проведение полимеразной цепной реакции

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) позволяет многократно увеличить концентрированную ДНК для последующего анализа генных локаций на генетической карте. Данная лабораторная процедура проводилась с помощью

специального устройства – четырёхканального ДНК-амплификатора «Терцик» (рисунок 2.9). Этот прибор представляет собой платформу с 4 автономными термическими блоками, используемыми для активизации ПЦР в пробирках 0,5 мл. Основная функция оборудования – запрограммированный нагрев и охлаждение пробирок с точностью температурного режима не менее 0,1°C.



Рисунок 2.9 – Амплификатор для проведения полимеразной цепной реакции

В нашем случае полимеразная цепная реакция протекала в смеси объёмом 9 мкл, включающей 3,5 мкл ДНК-полимеразы, 1,5 мкл кислорода, 3 мкл праймеров, 1 мкл ДНК. Процесс амплификации состоял из 35 циклических операций по критическому нагреву и отжигу праймеров с последующим биосинтезом молекул ДНК и РНК, называемым элонгацией (праймеры – это короткие фрагменты олигонуклеотидов).

Три основных этапа эксперимента подробно описываются следующими процессами:

1. *Денатурация (плавление) нагреванием.* Отжиг осуществлялся путём нагрева в приборе «Терцик» раствора с двухцепочной матричной ДНК до 94–95 °С в течение полутора-двух минуты. В результате спаренные цепочки нуклеиновой кислоты расцеплялись с одновременным разрушением

водородных молекулярных связей. На предварительном этапе ДНК-матрица и синтетические олигонуклеотиды подвергались длительному прогреву (от 3 до 5 минут), завершившему процесс окончательной денатурации.

2. *Отжиг.* После расхождения нуклеотидных цепей, достигнутого в результате описанного выше процесса, температуру в приборе на 30 секунд понижали примерно на 5 °С. Такая операция предоставила возможность для связывания олигонуклеотидов с одноцепочной ДНК. Указанное время охлаждения позволяет полимеразным ферментам осуществить синтез внушительного объёма нуклеотидов (от нескольких сотен и более мономерных единиц).

3. *Элонгация.* В процессе молекулярного биосинтеза нуклеиновых кислот полимеразный фермент удваивает цепочку ДНК-матрицы, используя фрагменты олигонуклеотидов как катализаторы. В процессе элонгации полимеразы К объединяет элементы второй цепочки связанного с матрицей праймера (от 3' конца), который перемещается вдоль матричной структуры с образованием новой цепи (от 5' к 3').

Температурный режим выбирается в зависимости от специфики полимеразного фермента. Например, популярные в лабораторных экспериментах полимеразы Taq и Pfu проявляют повышенную активность при температуре 72° С. В большинстве случаев время протекания биосинтеза выбирается из расчёта одна минута на каждую 1000 пар оснований увеличиваемого фрагмента ДНК. Определяли тип полиморфизма, последовательность праймеров (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Тип полиморфизма, последовательность праймеров и номенклатура аллелей анализируемых ДНК-локусов

Тип полиморфизма, локализация	Праймеры (рестриктаза)	Аллели (размер фрагментов в п. о.)
<i>TPH1</i> (11p15.1), <i>A218C</i> rs1800532	F: TTC AGA TCC CTT CTA TAC CCC AG R: GGA CAT GAC CTA AGA GTT CAT GGC A Рестриктаза <i>NheI</i>	*A – 918 *C – 615+245+58
<i>TPH2</i> (12q21.1), <i>G-703T</i> rs4570625	F: GCA TAG AGG CAT CAC AGT A R: AAG CTT TTT CTG ACT TGA CAA T Рестриктаза <i>AcsI</i>	*G – 91+22 *T – 113
<i>5HTR2C</i> (Xq24) <i>G68C</i> rs6318	F:-TTGGCCTATTGGTTTGGGAAT-3' R: '-GTCTGGGAATTTGAAGCGTCCAC-3' Рестриктаза <i>HinfI</i>	*G – 190 *C – 104+86
<i>5HTR2A</i> (13q14-21) <i>A1438G</i> rs63311	F:-AAG CTG CAA GGT AGC AAC AGC-3' R: '-AAC CAA CTT ATT TCC TAC CAC-3' Рестриктаза <i>MspI</i>	*A – 468 *G – 224+244

Примечание: столбец 1:

TPH1 – триптофангидроксилаза 1;

11p15.1 – локализация гена на коротком плече 11-й хромосомы, область p15.1;

A218C – название полиморфизма – замена аденина на цитозин в 218-м положении;

rs1800532 – международная номенклатура этого же полиморфизма;

TPH2 – триптофангидроксилаза 2;

12q21.1 – длинное плечо 12-й хромосомы, область q21.1;

G-703T – замена гуанина на тимин в 703-м положении;

rs4570625 – международная номенклатура этого же полиморфизма;

5HTR2C – ген рецептора серотонина;

Xq24 – длинное плечо X хромосомы, область q24;

G68C (Cys23Ser) – замена нуклеотида гуанина на цитозин, приводящая к замене аминокислоты цистеина на серин в белке;

rs6318 – международная номенклатура этого же полиморфизма;

5HTR2A – ген рецептора серотонина;

13q14-21 – длинное плечо 13-й хромосомы, область q14 -q21;

A1438G – замена аденозина на гуанин в 438-м положении;

rs63311 – международная номенклатура этого же полиморфизма.

Столбец 2 – нуклеотидная последовательность праймеров, которые были использованы при проведении ПЦР:

Forward(F) – прямой праймер;

Reverse(R) – обратный праймер;

рестриктазы – ферменты, разрезающие ДНК в строго определённых местах, используются для идентификации однонуклеотидных замен.

Столбец 3 – длина аллелей в парах оснований (п. о.):

*A – 918 пар оснований, не подвергается действию рестриктазы;

*C – 615+245+58 – при действии рестриктазы разрезается на три фрагмента указанной длины.

Разделение продуктов амплификации и рестрикции проводили в вертикальном 7%-ном полиакриламидном геле.

Для определения психологического статуса студентов применялись ряд методов с использованием тестовых опросников.

Определение типа личности проводили посредством *тест-опросника Г. Айзенка* (по Д. Я. Райгородской, 2000). В бланке для ответов предлагалось дать положительный или отрицательный ответ на поставленные вопросы.

При обработке теста определяли искренность ответов (на вопросы 6, 24, 36 ответ «да»; на вопросы 12, 18, 30, 42, 48, 54 ответ «нет»). Ответ являлся откровенным, если студент набирал от 0 до 3, ситуационным – от 4 до 6 и лживым при значении от 7 до 9 баллов.

Ответы «нет» на вопросы 5, 15, 20, 29, 34, 37, 41, 51 и «да» на вопросы 1, 3, 8, 10, 13, 17, 22, 25, 27, 39, 44, 46, 49, 53, 56 отражали экстраверсию.

Ответы «да» на вопросы 2, 4, 7, 9, 11, 14, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 43, 45, 47, 50, 52, 55, 57 – нейротизм.

Вычисляли суммы баллов по показателям экстраверсии и нейротизма.

Использовали шкалы «Экстраверсия» и «Нейротизм» и отмечали полученные данные, с помощью которых и определяется тип темперамента (рисунок 2.10).



Определение типа личности

БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТОВ

Исследуемый № _____ Дата рождения _____

Дата тестирования _____ Примечание _____

Вопрос	ДА	НЕТ
1. Часто ли Вы испытываете тягу к новым впечатлениям, чтобы отвлечься, испытать сильное ощущение?		
2. Часто ли Вы чувствуете, что нуждаетесь в друзьях, которые могут Вас понять, одобрить, выразить сочувствие?		
3. Считаете ли Вы себя беззаботным человеком?		
4. Очень ли трудно Вам отказываться от своих намерений?		
5. Обдумываете ли Вы свои дела не спеша и предпочитаете ли подождать прежде чем действовать?		
6. Всегда ли Вы сдерживаете свои обещания, даже если это Вам невыгодно?		
7. Часто ли у Вас бывают спады и подъемы настроения?		
8. Быстро ли Вы обычно действуете и говорите и не растрачиваете ли много времени на обдумывание?		
9. Возникало ли у Вас когда-нибудь чувство, что Вы несчастны, хотя никакой серьезной причины для этого не было?		
10. Верно ли, что на спор Вы способны решиться на все?		
11. Смушаетесь ли Вы, когда хотите познакомиться с человеком противоположного пола, который Вам симпатичен?		
12. Бывает ли, что, разозлившись, Вы выходите из себя?		
13. Часто ли Вы действуете необдуманно, под влиянием момента?		
14. Часто ли Вас беспокоит мысль о том, что Вам не следовало бы чего-нибудь делать или говорить?		
15. Предпочитаете ли Вы чтение книг встрече с людьми?		
16. Верно ли, что Вас легко задеть?		
17. Любите ли Вы часто бывать в компании?		
18. Бывают ли у Вас иногда такие мысли, которыми Вам не хотелось бы делиться с другими людьми?		
19. Верно ли, что иногда Вы настолько полны энергии, что все «горит» в руках, а иногда чувствуете сильную вялость?		
20. Стараетесь ли Вы ограничить круг своих знакомств небольшим числом самых близких друзей?		
21. Много ли Вы мечтаете?		
22. Когда на Вас кричат, отвечаете ли Вы тем же?		
23. Часто ли Вас терзает чувство вины?		
24. Все ли Ваши привычки хороши и желательны?		
25. Способны ли Вы дать волю своим чувствам и всюю повеселиться в шумной компании?		
26. Можно ли сказать, что нервы у Вас часто бывают напряжены до предела?		
27. Считают ли Вас человеком живым и веселым?		
28. После того как дело сделано, часто ли Вы возвращаетесь к нему мысленно и думаете, что могли бы сделать лучше?		
29. Верно ли, что Вы обычно молчаливы и сдержанны, когда находитесь среди людей?		

30. Бывает ли, что Вы передаете слухи?		
31. Бывает ли, что Вам не спится от того, что разные мысли приходят Вам в голову?		
32. Верно ли, что Вам часто приятнее и легче прочесть о том, что Вас интересует в книге, хотя можно быстрее в прозе узнать об этом у друзей?		
33. Бывает ли у Вас сильное сердцебиение?		
34. Нравится ли Вам работа, которая требует пристального внимания?		
35. Бывают ли у Вас приступы дрожи?		
36. Верно ли, что Вы всегда говорите о знакомых людях только хорошее даже тогда, когда уверены, что они об этом не узнают?		
37. Верно ли, что Вам неприятно бывать в компании, где постоянно подшучивают друг над другом?		
38. Верно ли, что Вы раздражительны?		
39. Нравится ли Вам работа, которая требует быстроты действия?		
40. Верно ли, что Вам нередко не дают покоя мысли о разных неприятностях и «ужасах», которые могли бы произойти, хотя все кончилось благополучно?		
41. Верно ли, что Вы неторопливы в движениях?		
42. Вы когда-нибудь опаздывали на свидание или на работу?		
43. Часто ли Вам снятся кошмары?		
44. Верно ли, что Вы такой любитель поговорить, что никогда не упустите удобного случая побеседовать с незнакомым человеком?		
45. Беспокоят ли Вас какие-нибудь боли?		
46. Огорчились бы Вы, если бы долго не могли видеться со своими друзьями?		
47. Можете ли Вы назвать себя нервным человеком?		
48. Есть ли среди Ваших знакомых такие, которые Вам явно не нравятся?		
49. Легко ли Вас задевает критика Ваших недостатков или работы?		
50. Могли бы Вы сказать, что Вы уверенный в себе человек?		
51. Трудно ли Вам получать настоящее удовольствие от мероприятий, в которых много участников?		
52. Беспокоит ли Вас чувство, что Вы чем-то хуже других?		
53. Сумели бы Вы внести оживление в скучную компанию?		
54. Бывает ли, что Вы говорите о вещах, в которых совсем не разбираетесь?		
55. Беспокоитесь ли Вы о своем здоровье?		
56. Любите ли Вы подшучивать над другими?		
57. Страдаете ли Вы бессонницей?		

Рисунок 2.10 – Круг Айзенка и бланк с вопросами для определения типа личности

Для определения *уровня личностной тревожности* использовали тест Ч. Д. Спилбергера и Ю. Л. Ханина (1976) .

Студентам предлагалось ответить на утверждения одним из вариантов:

- почти никогда 1 балл;
- иногда 2 балла;
- часто 3 балла;
- почти всегда 4 балла.

Затем определяли уровень личностной тревожности. Рассчитывали сумму баллов 1 на утверждения № 22, 23, 24, 25, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 40 и сумму баллов 2 на утверждения № 21, 26, 27, 30, 33, 36, 39. Результатом являлась разность между суммой баллов 1 и суммой баллов 2.

При расшифровке результатов следует учесть, что при низкой тревожности сумма баллов не превышает 30, при умеренной тревожности – от 30 до 45. Показатели, превышающие 46 баллов, характеризуют высокий уровень тревожности.

Определение уровня личностной тревожности

БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТОВ

Исследуемый № _____ Дата рождения _____
 Дата тестирования _____ Примечание _____

Утверждение	почти никогда	иногда	часто	почти всегда
1. Я испытываю удовольствие.				
2. Я очень быстро устаю.				
3. Я легко могу заплакать.				
4. Я хотел бы быть таким же счастливым, как и другие.				
5. Нередко я проигрываю из-за того, что недостаточно быстро принимаю решения.				
6. Обычно я чувствую себя бодрым.				
7. Я спокоен, хладнокровен и собран.				
8. Ожидаемые трудности обычно очень тревожат меня.				
9. Я слишком переживаю из-за пустяков.				
10. Я вполне счастлив.				
11. Я принимаю все слишком близко к сердцу.				
12. Мне не хватает уверенности в себе.				
13. Обычно я чувствую себя в безопасности.				
14. Я стараюсь избегать критических ситуаций и трудностей.				
15. У меня бывает хандра.				
16. Я доволен.				
17. Всякие пустяки отвлекают и волнуют меня.				
18. Я так сильно переживаю свои разочарования, что потом долго не могу о них забыть.				
19. Я уравновешенный человек.				
20. Меня охватывает сильное беспокойство, когда я думаю о своих делах и заботах.				

Опросник САН (самочувствие, активность, настроение) (по В. А. Доскину, Н. А. Лаврентьевой, М. П. Мирошникову, В. Б. Шарай, 1973) позволяет оценить тройку ключевых психофизических параметров, состоящую из самочувствия, активности и настроения. Участники тестирования должны в режиме реального времени ответить на предлагаемые вопросы, руководствуясь актуальными физическими и эмоциональными ощущениями. Для фиксации текущего состояния испытуемым предлагается индексированная шкала, включающая в себя оценочные индексы (3, 2, 1, 0, 1, 2, 3). Выбранные цифры должны отражать уровень выраженности того или иного состояния в момент тестирования. Тестовая таблица состоит из 30 пар разнополярных понятий, описывающих противоположные состояния.

В процессе эксперимента тестируемый выбирает наиболее подходящий индекс для количественной характеристики своего состояния в данный момент. Нейтральное ощущение отмечается цифрой 0. Для расшифровки полученных результатов используется разбивка вопросов на три группы.

Ключ к тесту по категориям САН

- Самочувствие – 1, 2, 7, 8, 13, 14, 19, 20, 25, 26.
- Активность – 3, 4, 9, 10, 15, 16, 21, 22, 27, 28.
- Настроение – 5, 6, 11, 12, 17, 18, 23, 24, 29, 30.

Обработка результатов переводит табличные индексы в итоговые оценочные баллы. Если испытуемый оценивает своё крайне негативное состояние в 3 индекса, то такой показатель рассматривается как 1 балл. Соответственно, двигаясь справа налево, получаем: 2 индекса = 2 балла, 1 индекс = 3 балла и т. д.

Чем ярче позитивное состояние, тем выше оценочный балл, который в крайней степени выраженности положительного аспекта равен 7. При этом стоит учитывать постоянную переменность полюсов индексированной шкалы.

Определение уровня САН (самочувствие, активность, настроение)

БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТОВ

Исследуемый № _____ Дата рождения _____

Дата тестирования _____ Примечание _____

№		Шкала	
1	Самочувствие хорошее	3 2 1 0 1 2 3	Самочувствие плохое
2	Чувствую себя сильным	3 2 1 0 1 2 3	Чувствую себя слабым
3	Пассивный	3 2 1 0 1 2 3	Активный
4	Малоподвижный	3 2 1 0 1 2 3	Подвижный
5	Веселый	3 2 1 0 1 2 3	Грустный
6	Хорошее настроение	3 2 1 0 1 2 3	Плохое настроение
7	Работоспособный	3 2 1 0 1 2 3	Разбитый
8	Полный сил	3 2 1 0 1 2 3	Обессиленный
9	Медлительный	3 2 1 0 1 2 3	Быстрый
10	Бездеятельный	3 2 1 0 1 2 3	Деятельный
11	Счастливый	3 2 1 0 1 2 3	Несчастный
12	Жизнерадостный	3 2 1 0 1 2 3	Мрачный
13	Напряженный	3 2 1 0 1 2 3	Расслабленный
14	Здоровый	3 2 1 0 1 2 3	Больной
15	Безучастный	3 2 1 0 1 2 3	Увлечены
16	Равнодушный	3 2 1 0 1 2 3	Взволнованный
17	Восторженный	3 2 1 0 1 2 3	Унылый
18	Радостный	3 2 1 0 1 2 3	Печальный
19	Отдохнувший	3 2 1 0 1 2 3	Усталый
20	Свежий	3 2 1 0 1 2 3	Изнуренный
21	Сонливый	3 2 1 0 1 2 3	Возбужденный
22	Желание отдохнуть	3 2 1 0 1 2 3	Желание работать
23	Спокойный	3 2 1 0 1 2 3	Озабоченный
24	Оптимистичный	3 2 1 0 1 2 3	Пессимистичный
25	Выносливый	3 2 1 0 1 2 3	Утомляемый
26	Бодрый	3 2 1 0 1 2 3	Вялый
27	Соображать трудно	3 2 1 0 1 2 3	Соображать легко
28	Рассеянный	3 2 1 0 1 2 3	Внимательный
29	Полный надежд	3 2 1 0 1 2 3	Разочарованный
30	Довольный	3 2 1 0 1 2 3	Недовольный

Суть описанного алгоритма заключается в том, что позитивные состояния отмечаются высокими баллами, а негативные ощущения – низкими. Расчёт среднего арифметического делается в отдельности по упомянутым трём категориям и по общему результату. Для этого вычисленные баллы делятся на 10, а итоговая оценка проводится относительно среднего балла, равного 4. Нормальные состояния входят в

диапазон 5,0-5,5 балла, а всё, что ниже 4, свидетельствует о негативном отклонении.

Комплексный анализ психофизического состояния опирается не только на вычисленный уровень отдельных состояний САН, но и на взаимную корреляцию состояний. Очевидно, что от самочувствия в большинстве случаев зависит активность, на которую также может оказывать влияние настроение. Чем выше утомляемость, тем хуже самочувствие и, соответственно, активность и настроение. Все эти взаимодействия следует учитывать для получения максимально точных результатов оценки САН.

Методика «Таблицы Шульте» проводится с целью оценки четырёх психофизических параметров:

1. Стабильность внимания.
2. Уровень работоспособности (УР).
3. Степень/скорость вовлечения во внешний процесс (вработываемости) (СВ).
4. Психическая выносливость (ПВ).

В эксперименте используется пять таблиц с цифрами от 1 до 25, распределёнными на квадратных полях в произвольном порядке. Таблицу сначала показывают испытуемому на 5–10 секунд, после чего закрывают. Затем открывают снова и ставят следующую задачу: как можно быстрее найти и показать цифры от 1 до 25 в порядке возрастания. Время, необходимое для нахождения и построения последовательного цифрового ряда, измеряется секундомером. С помощью такого алгоритма с пятью таблицами проводится пять тестовых проб (рисунок 2.11).

14	9	2	21	13
22	7	16	5	10
4	25	11	18	3
20	6	23	8	19
15	24	1	17	12

2	13	1	8	20
17	6	25	7	11
22	18	3	15	19
10	5	12	24	16
14	23	4	9	21

21	11	1	19	24
2	20	18	5	10
4	13	25	16	7
17	6	14	9	12
22	3	8	15	23

5	21	23	4	25
11	2	7	13	20
24	17	19	6	18
9	1	12	8	14
16	10	3	15	22

3	17	21	8	4
10	6	15	25	13
24	20	1	9	22
19	12	7	14	16
2	18	23	11	5

Рисунок 2.11 – Обработка с расшифровкой полученных результатов

Оценка проводится по двум основным показателям:

- время в секундах, необходимое испытуемому для нахождения и построения возрастающей последовательности цифр от 1 до 25;
- количество сделанных ошибок в каждой таблице.

Для упрощения интерпретации составляется таблица с двумя шкалами. Горизонтальная шкала включает в себя номера тестовых таблиц (Т1–Т5), а вертикальная – время в секундах от 10 до 100 с шагом в 10 секунд (t1–t5). В эту таблицу заносятся результаты сделанных измерений. В результате выстраивается так называемая «кривая утомляемости», отражающая стабильность внимания и изменение в эффективности работы. Этот график наглядно демонстрирует устойчивость внимания: чем меньше колебания кривой, тем внимательнее и сосредоточеннее был испытуемый.

Следующий этап расшифровки – количественное вычисление упомянутых выше трёх ключевых параметров. Для этого используются следующие формулы:

1. Уровень работоспособности: $УР = (t1+t2+t3+t4+t5)/5$, где $t(i)$ – время работы с соответствующей таблицей. Полученный результат (среднее время

работы с пятью таблицами) оценивается по отдельной возрастной шкале. Чем выше УР, тем эффективнее и продуктивнее работает испытуемый.

2. Степень вработываемости: $СВ = t1/УР$. Нормальный порог в этом случае равен 1. Результаты ниже 1,0 свидетельствуют о высокой скорости вхождения в рабочий процесс. Если итоговые цифры превышают 1, то тестируемому требуется больше времени, чтобы вникнуть в поставленные задачи.

3. Психическая выносливость: $ПВ = t4/УР$. Как и в предыдущем случае, оценка ориентируется на 1. Показатели ниже 1,0 демонстрируют высокий уровень психической стабильности. Если ПР превосходит 1, то имеет место определённая психоэмоциональная неуравновешенность.

Определение уровня депрессии позволяет оценить уровень депрессивного состояния. Тестирование по шкале Занге применяется с 1965 года, демонстрируя достаточно высокую эффективность такого метода определения психоэмоциональной патологии. Суть теста заключается в ответах на вопросы с выбором из четырёх возможных вариантов. При этом испытуемому предлагается ответить на 10 вопросов с позитивным содержанием и на 10 – с негативной коннотацией. Ответы выбираются из вариантов: «никогда», «иногда», «часто», «постоянно».

Определение депрессивного состояния по шкале Занге

БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТОВ

Исследуемый № _____ Дата рождения _____
 Дата тестирования _____ Примечание _____

№	УТВЕРЖДЕНИЕ	Никогда или изредка	Иногда	Часто	Почти всегда или постоянно
		1	2	3	4
1	Я чувствую подавленность, тоску.				
2	Утром я чувствую себя лучше всего.				
3	У меня бывают периоды плача или близости к слезам.				
4	У меня плохой ночной сон.				
5	Аппетит у меня не хуже обычного.				
6	Мне приятно смотреть на привлекательных женщин, разговаривать с ними, находиться рядом.				
7	Я замечаю, что теряю вес.				
8	Меня беспокоят запоры.				
9	Сердце бьется быстрее, чем обычно.				
10	Я устаю без всяких причин.				
11	Я мыслю так же ясно, как всегда.				
12	Мне легко делать то, что я умею.				
13	Чувствую беспокойство и не могу усидеть на месте.				
14	У меня есть, надежды на будущее.				
15	Я более раздражителен, чем обычно.				
16	Мне легко принимать решения.				
17	Я чувствую, что полезен и необходим.				
18	Я живу достаточно полной жизнью.				
19	Я чувствую, что другим людям станет лучше, если я умру.				
20	Меня до сих пор радует то, что радовало всегда.				

Результаты формируются в соответствии с 4-балльной системой ответов по оценочной шкале в диапазоне от 20 до 80 баллов со следующим распределением:

- 20–49 — отсутствие признаков депрессивного расстройства;
- 50–59 — лёгкая форма депрессионных настроений;
- 60–69 — умеренный депрессионный фон;
- 70 и выше — тяжёлая депрессия, требующая психотерапевтического вмешательства.

Алгоритм *определения уровня агрессивности* был создан в 1957 году психиатрами А. Бассом и А. Дарки. Оценка полученных результатов предоставляет возможность определения степени агрессивности и враждебности испытуемого. Агрессивность в этом случае подразумевает стабильное качество личности, выражающееся в деструктивном поведении, которое может относиться как к одушевлённым, так и к неодушевлённым объектам. Враждебность отражается в неадекватной оценке окружающей действительности с ярко выраженной негативной окраской. Эти два состояния, как правило, тесно взаимосвязаны друг с другом.

В процессе работы над опросником создатели классифицировали 8 типов основных и сопутствующих реакций агрессивности и враждебности:

1. Агрессия с физическим воздействием на одушевлённые и неодушевлённые объекты.

2. Косвенное проявление агрессивности, которое может быть направлено на посторонний предмет или человека, не связанного с источником/причиной агрессивного состояния.

3. Вербальная агрессивность, выражаемая с помощью ярко окрашенных негативных эмоций, сопровождаемых гневными высказываниями на повышенных тонах. Крайняя стадия – истеричный крик, проклятия, ругань, гиперболизированные обещания нанести вред.

4. Повышенная раздражительность как подготовительный этап к агрессивным действиям и другим деструктивным проявлениям. В этом случае достаточно малейшего толчка, чтобы сработал механизм агрессии и враждебности.

5. Устойчивое негативное отношение к окружающей действительности. Стабильная негативность выражается в постоянной оппозиции к общепринятым законам, традициям, мнению окружающих. Такое состояние в крайней стадии способно проявляться в активных действиях, в том числе во враждебности и агрессии.

6. Хроническая обида – патологический психоэмоциональный фон, которому сопутствуют зависть и злоба на окружающих. При этом такое чувство может возникать по причине как реальных, так и придуманных событий.

7. Постоянная подозрительность – психическое отклонение, которое варьируется от лёгкого недоверия до уверенности в том, что все люди вокруг замышляют или осуществляют враждебные действия. В крайней степени такие устойчивые состояния могут трансформироваться в манию преследования и другие серьёзные психические патологии.

8. Постоянно присутствующее чувство вины – основано на убеждении в собственной никчемности, вредности и опасности для окружающих. Сопровождается острыми угрызениями совести с ощущением покинутости и ненужности.

Перечисленные 8 категорий образуют оценочную шкалу, используемую для интерпретации полученных результатов. При этом уровень агрессивности отражается в 1, 2 и 3-м разделах, а враждебности – в 6-й и 7-й шкалах. В процессе теста испытуемый отвечает на 75 вопросов, используя два ответа: «да» и «нет».

Оценка агрессивности Басса - Дарки

БЛАНК ДЛЯ ОТВЕТОВ

Исследуемый № _____ Дата рождения _____

Дата тестирования _____ Примечание _____

Утверждение	ДА	НЕТ
1. Временами не могу справиться с желанием навредить кому-либо.		
2. Иногда могу посплетничать о людях, которых не люблю.		
3. Легко раздражаюсь, но легко и успокаиваюсь.		
4. Если меня не попросить по-хорошему, просьбу не выполню.		
5. Не всегда получаю то, что мне положено.		
6. Знаю, что люди говорят обо мне за моей спиной.		
7. Если не одобряю поступки других людей, даю им это почувствовать.		
8. Если случается обмануть кого-либо, испытываю угрызения совести.		
9. Мне кажется, что я не способен ударить человека.		
10. Никогда не раздражаюсь настолько, чтобы разбрасывать вещи.		
11. Всегда снисходителен к чужим недостаткам.		
12. Когда установленное правило не нравится мне, хочется нарушить его.		
13. Другие почти всегда умеют использовать благоприятные обстоятельства.		
14. Меня настораживают люди, которые относятся ко мне более дружелюбно, чем я этого ожидаю.		
15. Часто бываю не согласен с людьми.		
16. Иногда на ум приходят мысли, которых я стыжусь.		
17. Если кто-нибудь ударит меня, я не отвечу ему тем же.		
18. В раздражении хлопаю дверьми.		
19. Я более раздражителен, чем кажется со стороны.		
20. Если кто-то корчит из себя начальника, я поступаю ему наперекор.		
21. Меня немного огорчает моя судьба.		
22. Думаю, что многие люди не любят меня.		
23. Не могу удержаться от спора, если люди не согласны со мной.		
24. Увиливающие от работы должны испытывать чувство вины.		
25. Кто оскорбляет меня или мою семью, напрашивается на драку.		
26. Я не способен на грубые шутки.		
27. Меня охватывает ярость, когда надо мной насмеются.		
28. Когда люди строят из себя начальников, я делаю все, чтобы они не зазнавались.		
29. Почти каждую неделю вижу кого-нибудь из тех, кто мне не нравится.		
30. Довольно многие завидуют мне.		
31. Требую, чтобы люди уважали мои права.		
32. Меня огорчает, что я мало делаю для своих родителей.		
33. Люди, которые постоянно изводят вас, стоят того, чтобы их щелкнули по носу.		
34. От злости иногда бываю мрачным.		
35. Если ко мне относятся хуже, чем я того заслуживаю, я не огорчаюсь.		
36. Если кто-то пытается вывести меня из себя, я не обращаю на него внимания.		
37. Хотя я и не показываю этого, иногда меня гложет зависть.		

38. Иногда мне кажется, что надо мной смеются.		
39. Даже если злюсь, не прибегаю к сильным выражениям.		
40. Хочется, чтобы мои грехи были прощены.		
41. Редко даю сдачи, даже если кто-нибудь ударит меня.		
42. Обижаюсь, когда иногда получается не по-моему.		
43. Иногда люди раздражают меня своим присутствием.		
44. Нет людей, которых бы я по-настоящему ненавидел.		
45. Мой принцип: «Никогда не доверять чужакам».		
46. Если кто-то раздражает меня, готов сказать ему все, что о нем думаю.		
47. Делаю много такого, о чем впоследствии сожалею.		
48. Если разозлюсь, могу ударить кого-нибудь.		
49. С десяти лет у меня не было вспышек гнева.		
50. Часто чувствую себя, как пороховая бочка, готовая взорваться.		
51. Если бы знали, что я чувствую, меня бы считали человеком, с которым нелегко ладить.		
52. Всегда думаю о том, какие тайные причины заставляют людей делать что-нибудь приятное для меня.		
53. Когда кричат на меня, кричу в ответ.		
54. Неудачи огорчают меня.		
55. Дерусь не реже и не чаще других.		
56. Могу вспомнить случаи, когда был настолько зол, что хватал первую попавшуюся под руку вещь и ломал ее.		
57. Иногда чувствую, что готов первым начать драку.		
58. Иногда чувствую, что жизнь со мной поступает несправедливо.		
59. Раньше думал, что большинство людей говорит правду, но теперь этому не верю.		
60. Ругаюсь только от злости.		
61. Когда поступаю неправильно, меня мучает совесть.		
62. Если для защиты своих прав нужно применить физическую силу, я применяю ее.		
63. Иногда выражаю свой гнев тем, что стучу по столу.		
64. Бываю грубоват по отношению к людям, которые мне не нравятся.		
65. У меня нет врагов, которые хотели бы мне навредить.		
66. Не умею поставить человека на место, даже если он этого заслуживает.		
67. Часто думаю, что живу неправильно.		
68. Знаю людей, которые способны довести меня до драки.		
69. Не огорчаюсь из-за мелочей.		
70. Мне редко приходит в голову мысль о том, что люди пытаются разозлить или оскорбить меня.		
71. Часто просто угрожаю людям, не собираясь приводить угрозы в исполнение.		
72. В последнее время я стал занудой.		
73. В споре часто повышаю голос.		
74. Стараюсь скрывать плохое отношение к людям.		
75. Лучше соглашусь с чем-либо, чем стану спорить.		

За нормальный порог агрессивного состояния принимается диапазон полученных баллов 21 ± 4 , а количественная норма враждебности попадает в интервал $6 - 7 \pm 3$.

Напоследок стоит отметить, что описанный тест не разделяет агрессию на устойчивое личностное качество и поведенческий акт, который может носить случайный характер. Такое разделение может быть проведено только при комплексном психологическом исследовании с учётом особенностей мотивации и потребностей конкретного человека.

2.3. Статистическая обработка полученных результатов

С целью формирования максимально точных выводов полученные в результате проб данные были обработаны с помощью программы «STATISTICA 10,0». Данный программный продукт представляет собой многофункциональное приложение для автоматизированного проведения параметрического и непараметрического мониторинга. Широкий набор опций включает статистические графики, блоки специфичной аналитической статистики, разведочные и вероятностные расчёты. Предлагаемое многообразие инструментов позволяет проводить комплексные аналитические исследования с высокой достоверностью получаемых результатов.

Нормальность выбранной линейки параметров, полученных в результате проведённых исследований, проверялась с помощью критерия Шапиро – Уилка, основанной на оценке дисперсии правдоподобия выборки. В результате получается числовой показатель доверительной вероятности, отражающий степень действия в выборке нормального закона распределения.

Используемый метод позволил разделить статистическую аналитику на следующие две части в соответствии с нормальностью выборки.

Нормальное распределение выборки тестовых параметров. В этом случае вычислялось среднее арифметическое значение (M) с определением количественных показателей стандартных отклонений (SD). Далее делался

расчёт уровня значимости выборки с использованием методов t-статистики. Если вычисленный уровень значимости был меньше 0,05, то зафиксированные отклонения параметров считались статистически весомыми.

В случае отсутствия нормального распределения данных использовали медиану и межквартильный размах (1-3 квартиль). Установление корреляций и определение значимости найденных взаимосвязей при исследовании различных показателей выполняли с использованием ранговой корреляции Спирмена (с расчетом R-коэффициента и его значимости) с помощью программы Microsoft Excel 2016.

При ненормальном распределении массива экспериментальных данных применялись таблицы сопряжённости 2x2 с вычислением распределения χ^2 (критерий согласия Пирсона). Этот показатель позволяет оценить разницу между полученной и ожидаемой статистикой с расчётом по формуле:

$$\chi_n^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

В этой формуле E_i – ожидаемая частота, а O_i – наблюдаемая частота. При небольшом значении χ^2 имеет место небольшое отклонение между экспериментальной и теоретической статистикой.

Полученные результаты генетических исследований анализировались с помощью известного закона Харди-Вайнберга о постоянности частоты генотипа с нескольких поколений.

С помощью таких вычислений достаточно точно рассчитываются частоты аллелей и генотипов в выбранной популяции, в нашем случае – в фокус-группе. Проведённые расчёты делались с использованием приложения MS Excell 98 (Microsoft).

Корреляция регуляторно-адаптивных способностей с генным полиморфизмом вычислялась с применением инструментов дисперсионного анализа «ANOVA», позволяющего определить взаимодействие результатов, полученных с помощью различных тестовых методик. Такой статистический

мониторинг предоставляет возможность определения степени влияния межгрупповых и внутригрупповых факторов. В нашем случае комплексного исследования регуляторно-адаптивных способностей такие оценки приобретают особую ценность, выражающуюся в оценке уровня информативности всех полученных данных.

ГЛАВА 3

КОМПЛЕКСНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ РЕГУЛЯТОРНО-АДАПТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

3.1. Оценка регуляторно-адаптивных механизмов организма студентов 2-го и 5-го курсов в вузе в условиях применения пробы сердечно-дыхательного синхронизма с учетом полового диморфизма и типа личности ВНД

Регуляторно-адаптивные возможности студентов 2-го курса

Целью проведённых исследований было изучение изменений самого эффективного параметра оценки адаптации учащихся — ИРАС, в основе которого лежит проба сердечно-дыхательного синхронизма. Ключевыми показателями данного теста являются следующие цифровые параметры:

- временной интервал стабильной синхронизации сердечных ритмов и дыхания (диапазон СДС);
- время, необходимое для достижения синхронности процессов, измеряемое по нижней/минимальной границе диапазона длительности явления;
- уровень снижения верхней максимальной границы диапазона СДС.

В результате у 89 студентов (юношей и девушек) 2-го курса к концу последнего учебного семестра было зафиксировано снижение ИРАС на 48,8% (таблица 3.1, рисунок 3.1).

Причиной стало уменьшение интервала продолжительности СДС на 24,0% с одновременным ростом на 45,8% периода формирования синхронизма на нижней границе. Период совпадения дыхания с ударами сердца сокращался в результате уменьшения верхней границы диапазона на 5,6% (рисунок 3.2). Полученная картина наглядно демонстрировала ухудшение регуляторно-адаптивных способностей от хороших до удовлетворительных показателей.

Таблица 3.1 – Параметры оценки адаптации студентов 2-го курса в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=89	Конец учебного года, n=89
ЧСС исх. в мин	M±m	84,1±1,1	82,0±1,2
	P		P >0,05
	SD	10,3	11,3
ЧД исх. в мин	M±m	19,8±0,3	20,5±0,4
	P		P >0,05
	SD	2,8	3,8
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	84,9±0,3	82,5±0,5
	P		P <0,001
	SD	2,8	4,7
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	97,8±0,6	92,3±0,9
	P		P <0,001
	SD	5,6	8,5
Д в циклах в мин	M±m	12,9±0,4	9,8±0,2
	P		P <0,001
	SD	3,8	1,9
Длительность развития на мин. гр. в циклах	M±m	14,4±0,5	21,0±0,7
	P		P <0,001
	SD	4,7	6,6
ИРАС	M±m	89,6±0,8	46,6±0,9
	P		P <0,001
	SD	7,6	8,5
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

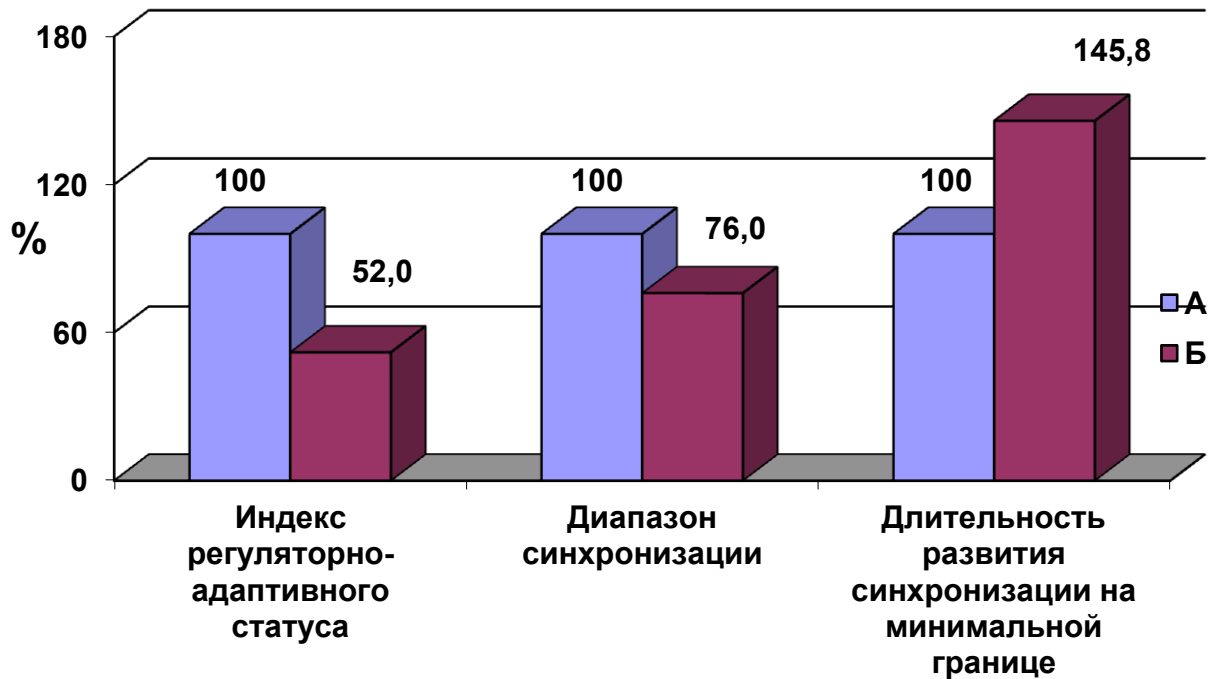


Рисунок 3.1 – Параметры оценки адаптации студентов 2-го курса в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

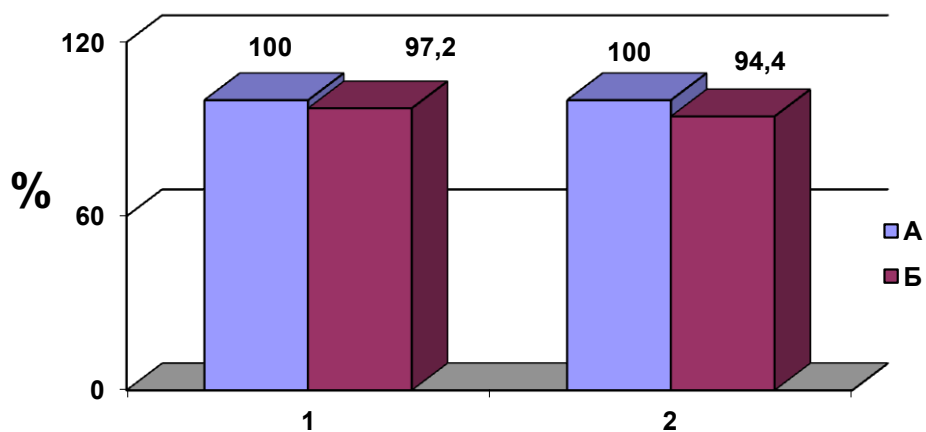


Рисунок 3.2 – Границы диапазона синхронизации у студентов 2-го курса в начале и в конце учебного года: 1 – минимальная, 2 – максимальная. А – в начале года, Б – в конце года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Юноши

В конце учебного года у 24 студентов мужского пола ИРАС понизился на 48,5% по причине сокращения диапазона СДС на 31,8%, сопровождаемого ростом периода формирования синхронизма на 32,4%. Соответственно уменьшался адаптационный потенциал, устремляясь от хорошей к удовлетворительной оценке (таблица 3.2, рисунок 3.3).

Таблица 3.2 – Параметры оценки адаптации юношей – студентов 2-го курса в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=24	Конец учебного года, n=24
ЧСС исх. в мин	M±m	83,6±0,5	84,2±0,6
	P		P >0,05
	SD	2,5	2,9
ЧД исх. в мин	M±m	20,0±0,2	20,3±0,2
	P		P >0,05
	SD	1,0	0,1
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	84,4±0,5	86,0±0,6
	P		P >0,05
	SD	2,5	2,9
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	95,4±0,6	93,5±0,6
	P		P >0,05
	SD	2,9	2,9
Д в циклах в мин	M±m	11,0±0,2	7,5±0,2
	P		P <0,001
	SD	1,0	1,0
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	17,6±0,3	23,3±0,4
	P		P <0,001
	SD	1,5	2,0
ИРАС	M±m	62,5±0,2	32,2±0,2
	P		P <0,001
	SD	1,0	1,0
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

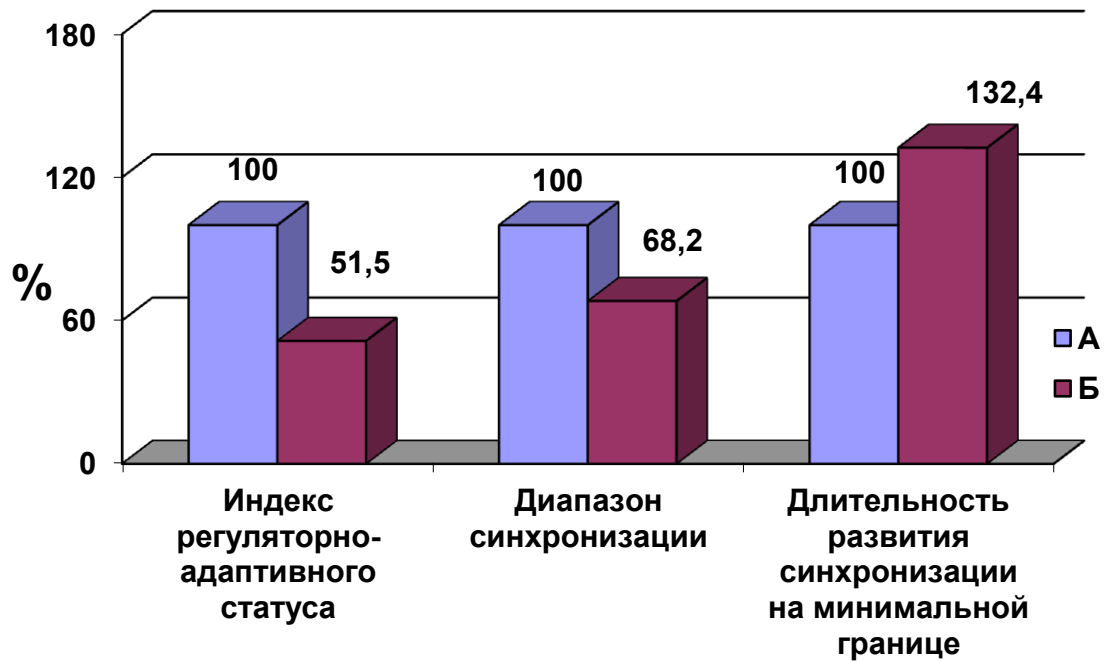


Рисунок 3.3 – Параметры оценки адаптации юношей – студентов 2-го курса в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

Девушки

У 65 студенток было зафиксировано снижение ИРАС на 55%, которое стало следствием уменьшения периода продолжительности сердечно-дыхательного синхронизма на 32,1% с сопутствующим ростом длительности формирования в минимальной точке на 51,1% (таблица 3.3, рисунок 3.4).

Таблица 3.3 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 2-го курса в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=65	Конец учебного года, n=65
ЧСС исх. в мин	M±m	84,3±0,2	81,2±0,2
	P		P <0,001
	SD	1,6	
ЧД исх. в мин	M±m	20,2±0,1	20,5±0,1
	P		>0,05
	SD	0,8	0,8
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	85,0±0,2	82,6±0,2
	P		P <0,001
	SD	1,6	1,6
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	98,7±0,2	91,9±0,2
	P		P <0,001
	SD	1,6	1,6
Д в циклах в мин	M±m	13,7±0,1	9,3±0,1
	P		P <0,001
	SD	0,8	0,8
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	13,3±0,1	20,1±0,1
	P		P <0,001
	SD	0,8	0,8
ИРАС	M±m	103,0±0,1	46,3±0,1
	P		P <0,001
	SD	0,8	0,8
РАВ		Высокие	Удовлетворительные

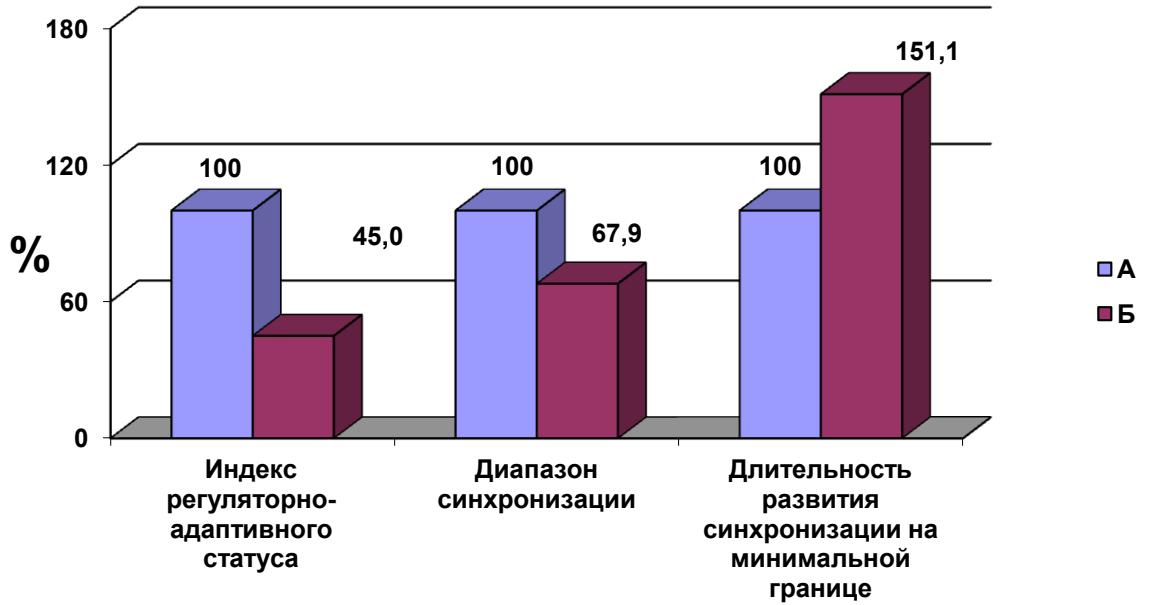


Рисунок 3.4 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 2-го курса в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

Причиной уменьшения диапазона СДС стало нисходящее смещение максимальной границы на 6,9% (рисунок 3.5). Высокие регуляторно-адаптивные возможности сменялись удовлетворительными.

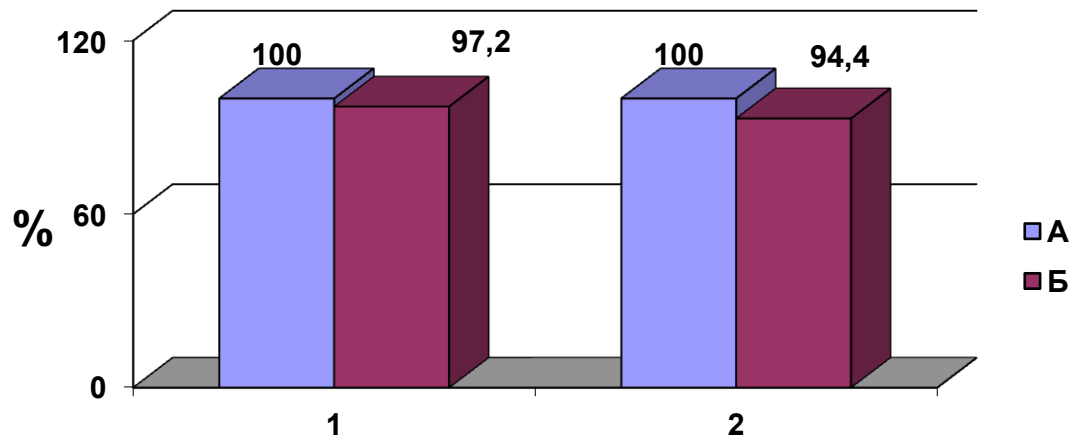


Рисунок 3.5 – Границы диапазона синхронизации у девушек – студенток 2-го курса в начале и в конце учебного года: 1 – минимальная, 2 – максимальная.

А – в начале года, Б – в конце года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

Во время тестов и последующего анализа был выявлен ещё один важный факт. Полученные значения ИРАС имели четкую связь с фазами менструального цикла девушек как в начале обучения, так и в конце второго семестра. В конце учебного года в разных фазах были получены следующие результаты:

1. У студенток, находящихся в процессе фолликулиновой фазы, ИРАС уменьшался на 54,8% в результате сокращения интервала длительности СДС на 29,5% с ростом времени формирования синхронизации на 55,9% (таблица 3.4, рисунок 3.6).

Таблица 3.4 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 2-го курса в фолликулиновую фазу менструального цикла в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=32	Конец учебного года, n=32
ЧСС исх. в мин	M±m	86,5±0,3	80,9±0,3
	P		P <0,001
	SD	1,9	1,9
ЧД исх. в мин	M±m	21,2±0,2	21,4±0,2
	P		P >0,05
	SD	1,2	1,2
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	86,9±0,4	81,5±0,3
	P		P <0,001
	SD	2,4	1,9
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	104,2±0,4	93,7±0,4
	P		P <0,001
	SD	2,4	2,4

Д в циклах в мин	M±m	17,3±0,1	12,2±0,2
	P		P <0,001
	SD	0,6	1,2
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	9,3±0,1	14,5±0,2
	P		P <0,001
	SD	0,6	1,2
ИРАС	M±m	186,0±0,1	84,1±0,2
	P		P <0,001
	SD	0,6	1,2
РАВ		Высокие	Хорошие

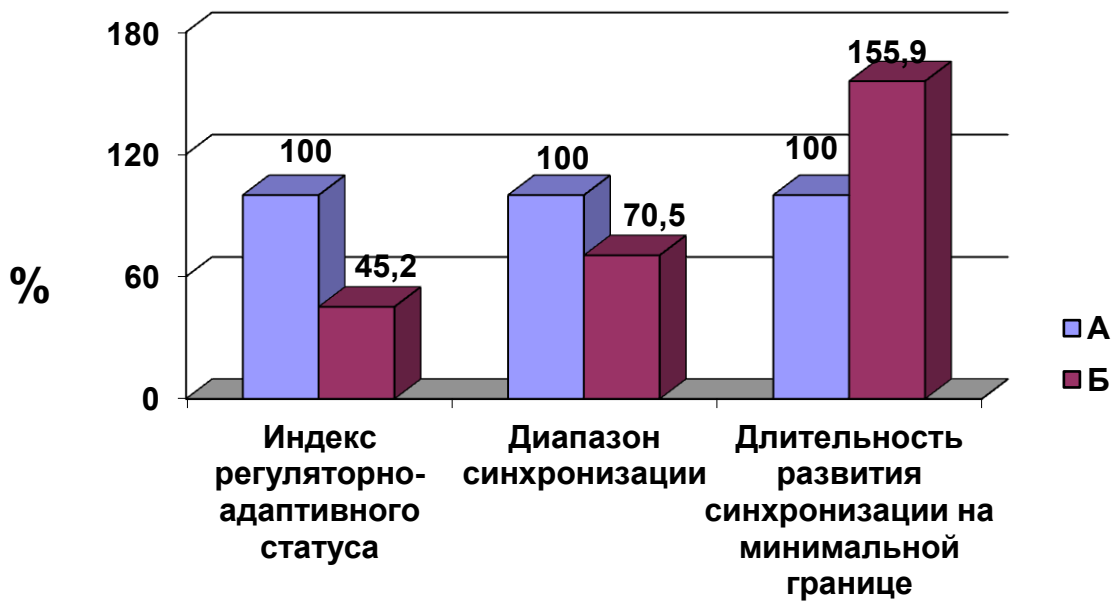


Рисунок 3.6 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 2-го курса в фолликулиновую фазу в начале и в конце учебного года:

А – в начале и Б – в конце учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Период устойчивого сердечно-дыхательного синхронизма уменьшался из-за сокращения максимальной границы диапазона на 10,1% (рисунок 3.7). Как следствие – падение уровня адаптации с высокой оценки до хорошего показателя.

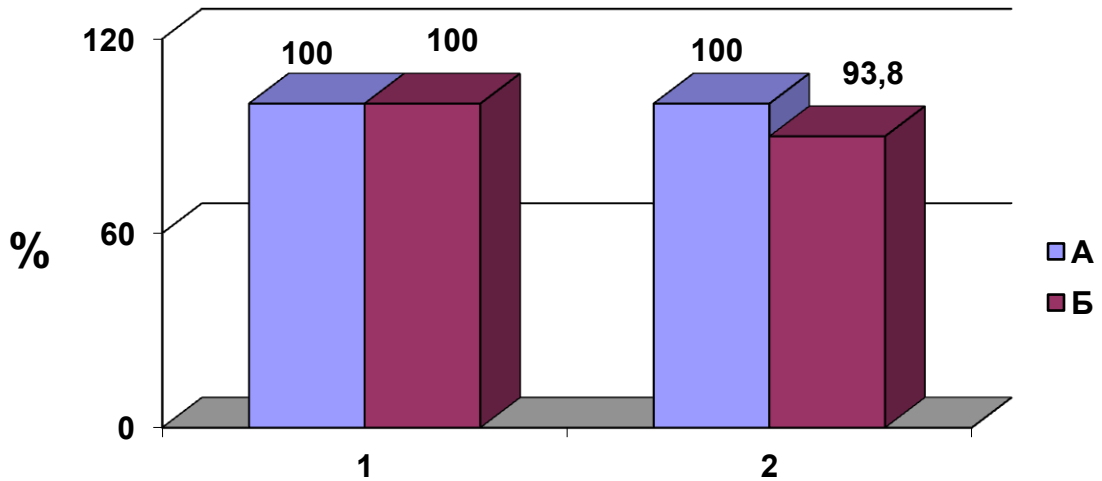


Рисунок 3.7 – Границы диапазона синхронизации у девушек – студенток 2-го курса

в фолликулиновую фазу в начале и в конце учебного года:

1 – минимальная, 2 – максимальная. А – в начале года и Б – в конце года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

2. Лютеиновая фаза уменьшала ИРАС на 57,0% по причине сокращения периода синхронности дыхания и сердечного ритма на 35,6% (таблица 3.5, рисунок 3.8).

Одновременно на минимальной границе наблюдалось увеличение на 49,7% временного интервала, необходимого для формирования устойчивого СДС (рисунок 3.9).

Таблица 3.5 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 2-го курса в лютеиновую фазу менструального цикла в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=33	Конец учебного года, n=33
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	82,1±0,4 2,4	81,4±0,3 P >0,05 1,8
ЧД исх. в мин	M±m P SD	19,2±0,2 1,2	19,7±0,1 P >0,05 0,6
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	83,3±0,4 2,4	83,6±0,4 P >0,05 2,4
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	93,4±0,4 2,4	90,1±0,4 P <0,001 2,4
Д в циклах в мин	M±m P SD	10,1±0,1 0,6	6,5±0,1 P <0,001 0,6
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	17,1±0,1 0,6	25,6±0,3 P <0,001 1,8
ИРАС	M±m P SD	59,1±0,1 0,6	25,4±0,2 P <0,001 1,2
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

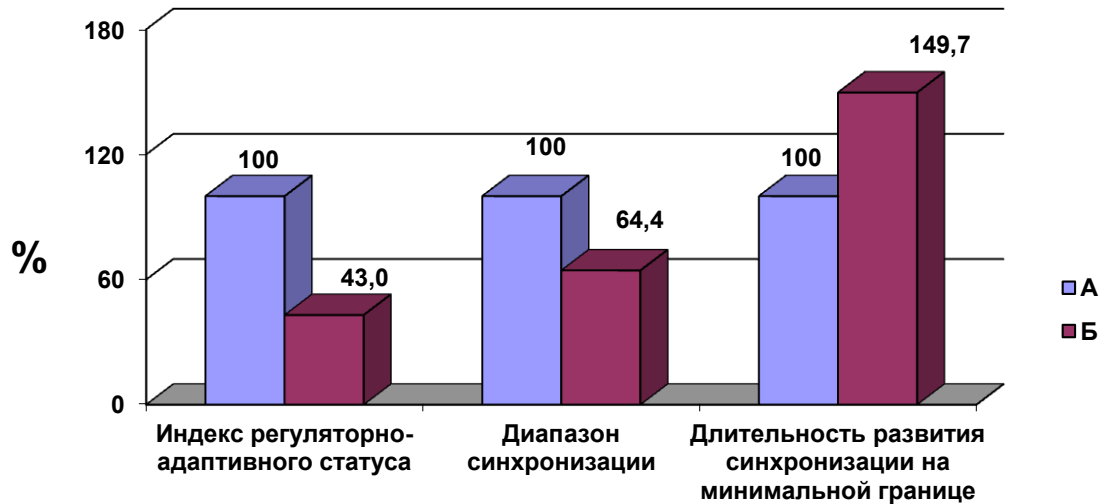


Рисунок 3.8 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 2-го курса в лютеиновую фазу в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

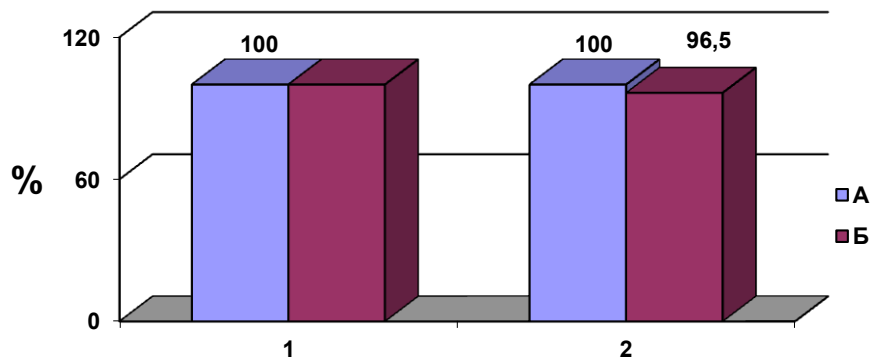


Рисунок 3.9 – Границы диапазона СДС у девушек – студенток 2-го курса в лютеиновую фазу в начале и в конце учебного года: 1 – минимальная, 2 – максимальная. А – в начале года и Б – в конце года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Сравнение динамики индекса регуляторно-адаптивного статуса у юношей и девушек – студентов 2-го курса в начале и в конце учебного года

Исследования адаптационного потенциала учащихся юношей и девушек проводились в начале и в конце года, что позволило связать полученные данные с утомляемостью молодых людей. К концу второго семестра вне зависимости от полового признака у студентов снижался уровень адаптации к учебному процессу с соответствующим уменьшением ИРАС. И в начале, и в конце обучения девушки демонстрировали более выраженные регуляторно-адаптивные способности. Этот факт выразился в следующих цифрах. В начале первого семестра ИРАС студенток превышал аналогичные показатели учащихся юношей на 64,5%. Такое значительное опережение стало следствием разницы в интервале синхронизации на 24,5%, которая, в свою очередь, сформировалась за счёт меньшего периода развития на 24,4% (таблица 3.6, рисунок 3.10).

Таблица 3.6 – Параметры оценки адаптации юношей и девушек – студентов 2-го курса в начале учебного года ($M \pm m$)

Параметры	Юноши, n=24	Девушки, n=65
Д в циклах в мин	11,0±0,2 SD 1,0	13,7±0,1 P <0,001 SD 0,8
Длит. развития на мин. гр. в циклах	17,6±0,3 SD 1,5	13,3±0,1 P <0,001 SD 0,8
ИРАС	62,5±0,2 SD 1,0	103,0±0,1 P <0,001 SD 0,8

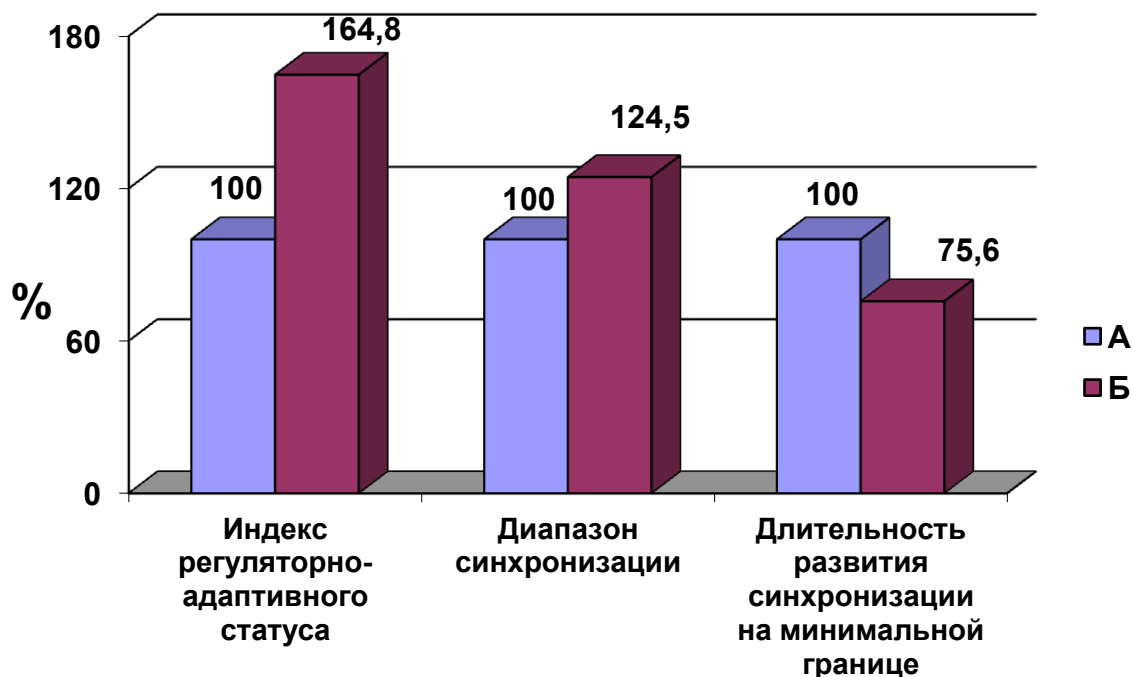


Рисунок 3.10 – Параметры оценки адаптации юношей (А) и девушек (Б) в начале учебного года: Величины у студентов в начале учебного года взяты за 100%

На завершающей стадии учебного года ИРАС девушек был выше адаптационного индекса студентов мужского пола на 43,8%. Причиной стал увеличенный на 24,0% временной интервал продолжительности сердечно-дыхательного синхронизма. Длительность формирования в минимальной точке, в свою очередь, была меньше на 23,7% (таблица 3.7, рисунок 3.11).

Таблица 3.7 – Параметры оценки адаптации юношей и девушек в конце учебного года ($M \pm m$, SD)

Параметры	Юноши, n=24	Девушки, n=65
Д в циклах в мин	$7,5 \pm 0,2$ SD 9,6	$9,3 \pm 0,1$ P < 0,001 SD 0,8
Длит. развития на мин. гр. в циклах	$23,3 \pm 0,4$ SD 19,2	$20,1 \pm 0,1$ P < 0,001 SD 0,8
ИРАС	$32,2 \pm 0,2$ SD 9,6	$46,3 \pm 0,1$ P < 0,001 SD 0,8

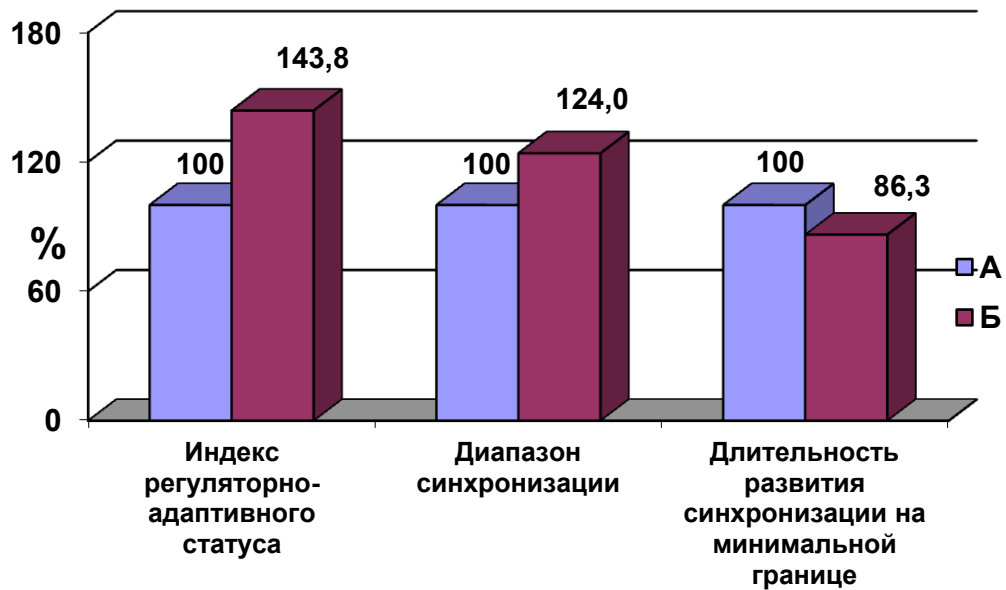


Рисунок 3.11 – Параметры оценки адаптации юношей (А) и девушек (Б) в конце учебного года: Величины у студентов в начале учебного года взяты за 100%

Регуляторно-адаптивные возможности студентов 5-го курса

Цель исследования – зафиксировать показатели ИРАС у студентов 5-го курса для сравнения с аналогичными параметрами учащихся 2-го курса.

К завершению второго семестра 95 студентов мужского и женского полов ухудшили показатели регуляторно-адаптивных способностей: ИРАС у девушек и юношей снизился на 51,3% (таблица 3.8, рисунок 3.12).

Как и в описанных выше случаях, уменьшение индекса отразило сокращение интервала длительности СДС на 32,3% с одновременным увеличением периода формирования синхронизации на 39,2% с оценкой на нижней временной границе. Период устойчивой синхронизации сердечного ритма с дыханием сокращался в результате уменьшения верхней границы диапазона на 4,1% (рисунок 3.13). В целом регуляторно-адаптивный потенциал студентов 5-го курса в процессе годового обучения понижался от хороших показателей до удовлетворительных оценок.

Таблица 3.8 – Параметры оценки адаптации студентов 5-го курса в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=95	Конец учебного года, n=95
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	78,3±1,1 10,7	77,5±1,0 P >0,05 9,7
ЧД исх. в мин	M±m P SD	19,6±0,3 2,9	20,20±0,3 P >0,05 2,9
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	80,0±1,2 11,6	80,0±1,1 P >0,05 10,7
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	92,4±1,0 9,7	88,6±0,6 P <0,001 5,8
Д в циклах в мин	M±m P SD	12,4±0,3 2,9	8,4±0,4 P <0,001 3,9
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	14,3±0,5 4,8	19,9±0,7 P <0,001 6,8
ИРАС	M±m P SD	86,7±0,3 2,9	42,2±0,5 P <0,001 4,8
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

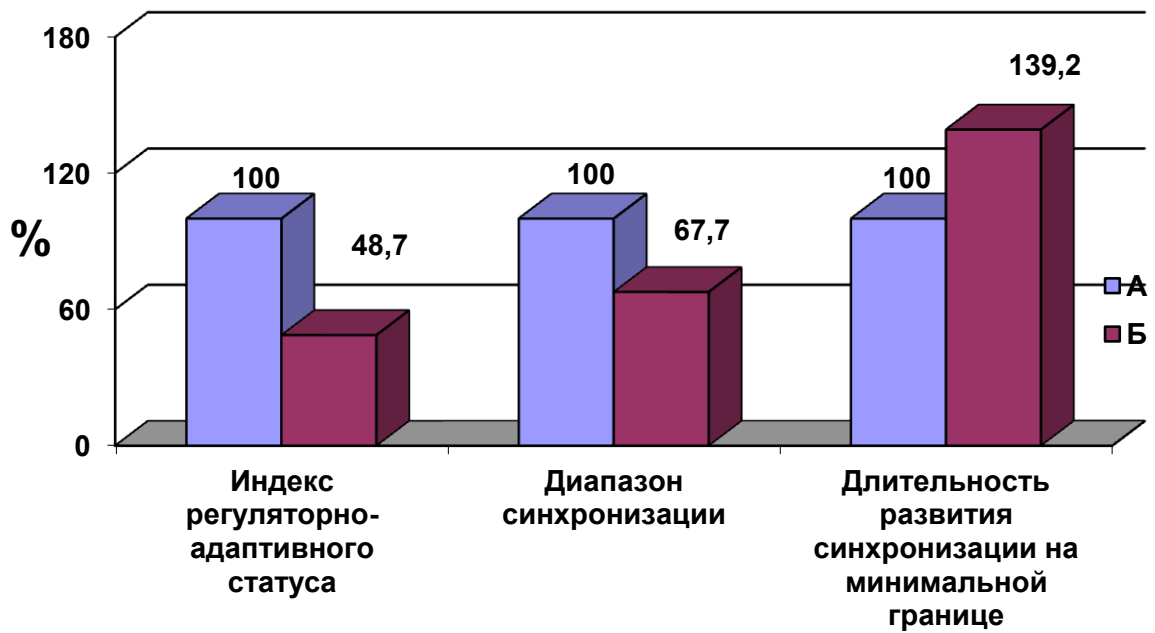


Рисунок 3.12 – Параметры оценки адаптации студентов 5-го курса в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

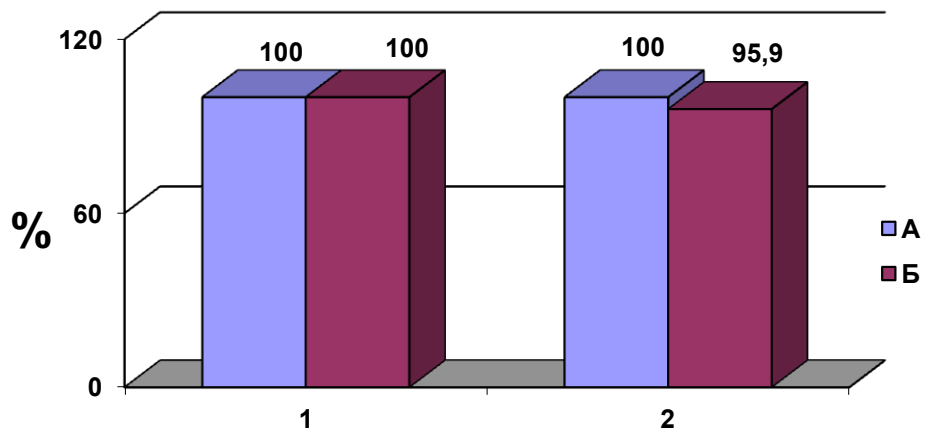


Рисунок 3.13 – Границы диапазона СДС у студентов 5-го курса в начале и в конце учебного года: 1 – минимальная, 2 – максимальная. А – в начале года, Б – в конце года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Юноши

У 30 студентов мужского пола к концу последнего семестра ИРАС уменьшался на 51,5%. Такое падение стало результатом сокращения длительности сердечно-дыхательной синхронизации на 35,0%. Естественным сопутствующим явлением стал рост периода формирования изучаемого явления на 33,7%. Потенциал приспособляемости юношей снизился с хорошего до удовлетворительного уровня (таблица 3.9, рисунок 3.14).

Таблица 3.9 – Параметры оценки адаптации юношей 5-го курса в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=30	Конец учебного года, n=30
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	79,2±1,3	76,2±1,3 P >0,05
ЧД исх. в мин	M±m P SD	19,1±0,2	19,3±0,2 P >0,05
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	79,5±1,1	79,0±0,9 P >0,05
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	89,8±0,9	85,7±0,8 P <0,001
Д в циклах в мин	M±m P SD	10,3±0,3	6,7±0,1 P <0,001
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	17,2±0,4	23,0±0,3 P <0,001
ИРАС	M±m P SD	60,0±0,7	29,1±0,3 P <0,001
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

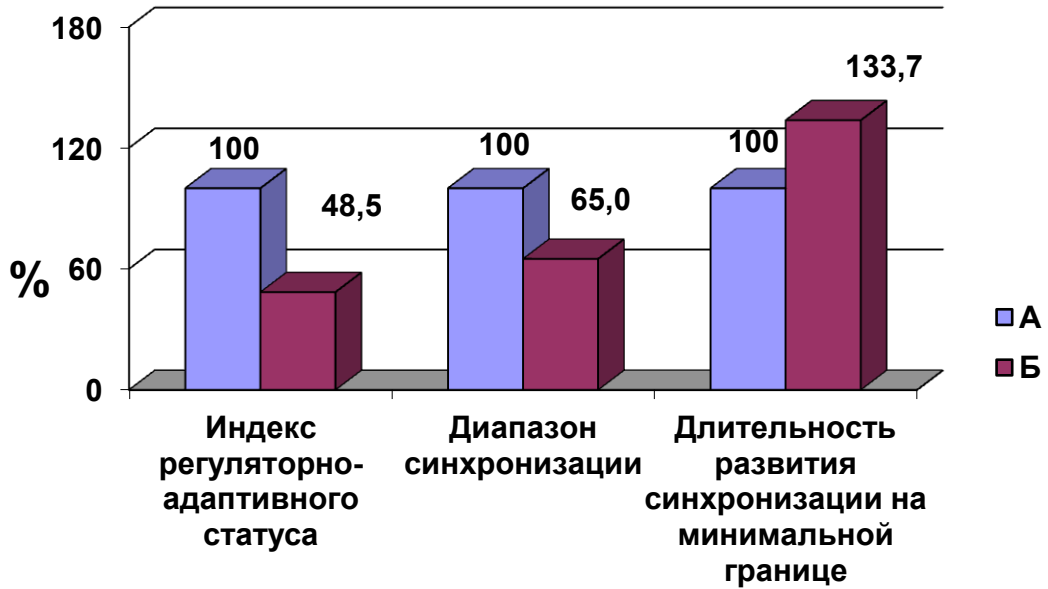


Рисунок 3.14 – Параметры оценки адаптации юношей – студентов 5-го курса в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

Девушки

Тестирование учащихся женского пола с помощью проб сердечно-дыхательного синхронизма выявило следующие факты. У 65 студенток к концу годового периода обучения ИРАС уменьшился на 52,1%. Причиной стало сокращение длительности явления на 32,6% с увеличением времени, необходимого для формирования синхронизма, на 56,9% (таблица 3.10, рисунок 3.15).

Таблица 3.10 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 5-го курса в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=65	Конец учебного года, n=65
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	77,9±1,2 9,6	78,0±1,2 P >0,05 9,6
ЧД исх. в мин	M±m P SD	19,9±0,2 1,6	20,4±0,2 P >0,05 1,6
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	80,8±1,2 9,6	80,5±1,2 P >0,05 9,6
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	94,3±0,9 7,2	89,6±1,1 P <0,001 8,8
Д в циклах в мин	M±m P SD	13,5±0,3 2,4	9,1±0,1 P <0,001 0,8
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	13,0±0,5 0,4	20,4±0,2 P <0,001 1,6
ИРАС	M±m P SD	103,8±0,9 7,2	49,7±0,7 P <0,001 5,6
РАВ		Высокие	Удовлетворительные

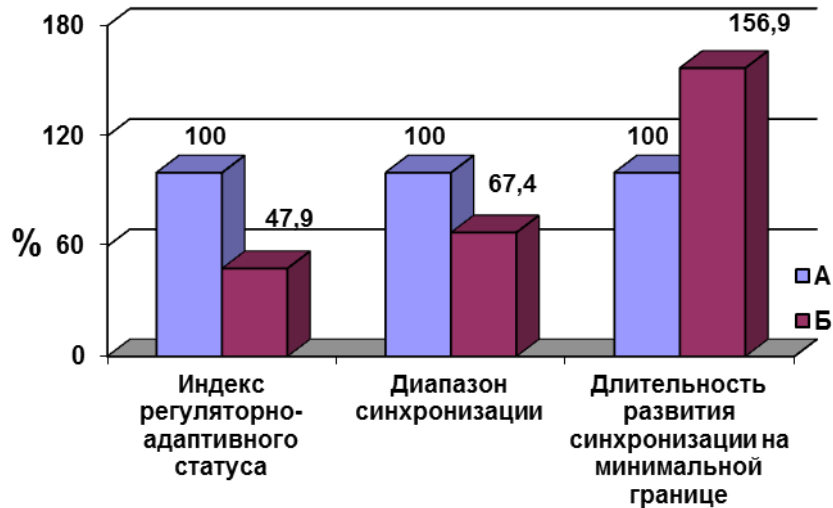


Рисунок 3.15 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 5-го курса в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

Период синхронного совпадения дыхания и сокращений сердечной мышцы уменьшался в результате уменьшения верхней временной границы диапазона на 5,0% (рисунок 3.15, 3.16). Соответственно падал общий уровень адаптации студенток со снижением от высоких показателей к удовлетворительным параметрам.

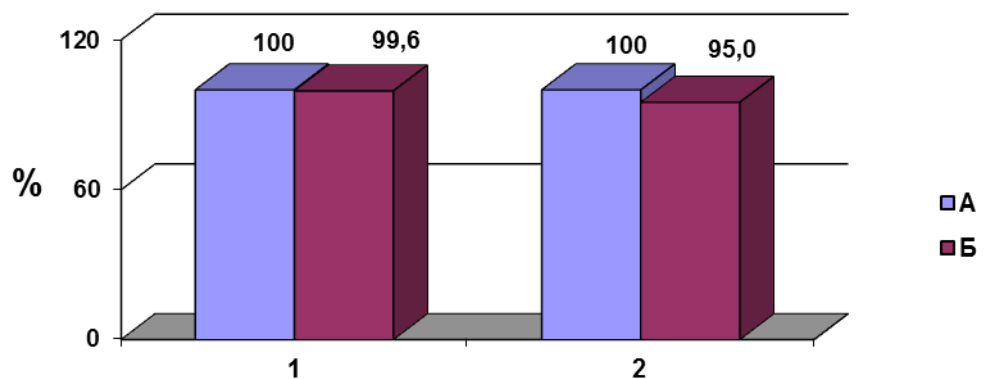


Рисунок 3.16 – Границы диапазона СДС у девушек – студенток 5-го курса в начале и в конце учебного года: 1 – минимальная, 2 – максимальная.

А – в начале года, Б – в конце года. Величины в начале учебного года

взяты за 100%

Как и в первом случае, показатели сердечно-дыхательного синхронизма у девушек ощутимо изменялись в соответствии с фазами менструального цикла. Одновременно с наблюдаемой динамикой варьировались значения индекса регуляторно-адаптивного статуса. В этом ракурсе в конце учебного года получились следующие данные. Фолликулиновая фаза уменьшала интервал СДС на 30,0% с ростом этапа развития на 37,2% (таблица 3.11, рисунок 3.17).

Таблица 3.11 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 5-го курса в фолликулиновую фазу менструального цикла в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=33	Конец учебного года, n=33
ЧСС исх. в мин	M±m	80,4±1,3	77,8±1,2
	P		P >0,05
	SD	7,4	6,8
ЧД исх. в мин	M±m	19,9±0,2	21,0±0,2
	P		P >0,05
	SD	1,1	1,1
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	82,2±1,3	80,0±1,3
	P		P >0,05
	SD	7,4	7,4
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	97,9±1,4	91,6±1,3
	P		P <0,001
	SD	8,0	7,4
Д в циклах в мин	M±m	15,7±0,1	11,6±0,2
	P		P <0,001
	SD	0,6	1,2
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	11,3±0,2	15,5±0,3
	P		P <0,001
	SD	1,2	1,7
ИРАС	M±m	138,9±1,3	74,8±0,7
	P		P <0,001
	SD	7,4	4,0
РАВ		Высокие	Хорошие

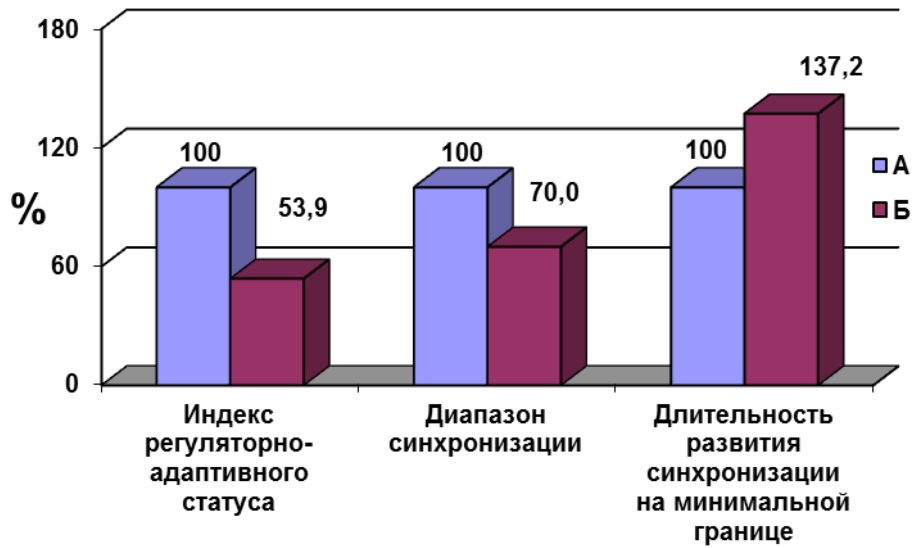


Рисунок 3.17 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 5-го курса в фолликулиновую фазу в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Протяжённость синхронного совпадения дыхания и ударов сердца уменьшалась из-за снижения верхней границы на 6,4% (рисунок 3.18). Как следствие, ИРАС понижался на 46,1% с падением уровня адаптации с высокой до хорошей отметки.

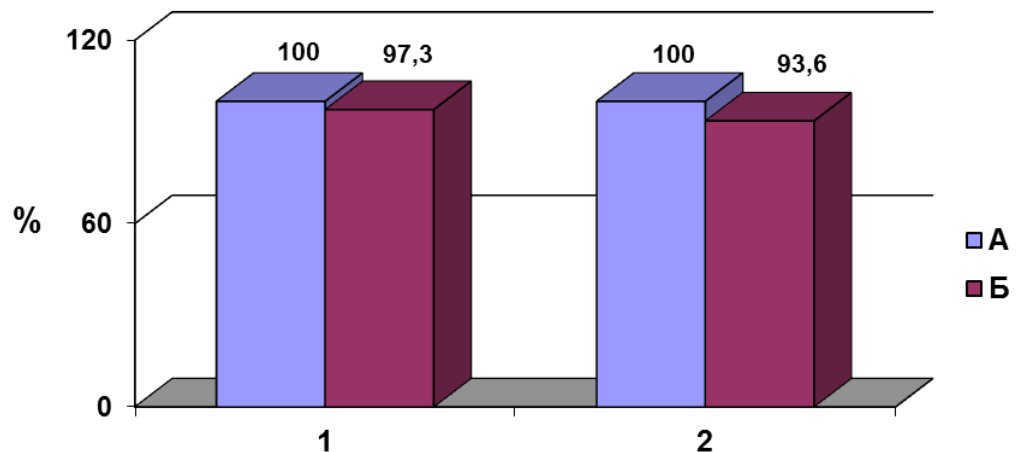


Рисунок 3.18 – Границы диапазона СДС у девушек – студенток 5-го курса в фолликулиновую фазу в начале и в конце учебного года: 1 – минимальная, 2 – максимальная. А – в начале года и Б – в конце года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

Лютеиновая фаза сокращала диапазон СДС на 39,8%, увеличивая период формирования на минимальной границе на 144,5% (таблица 3.12, рисунок 3.19).

Таблица 3.12 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 5-го курса в лютеиновую фазу менструального цикла в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=32	Конец учебного года, n=32
ЧСС исх. в мин	M±m	75,3±1,3	78,2±0,3
	P		P >0,05
	SD	7,4	1,7
ЧД исх. в мин	M±m	19,9±0,2	20,1±0,2
	P		P >0,05
	SD	1,1	1,1
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	78,8±1,4	81,6±0,9
	P		P >0,05
	SD	8,0	5,1
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	90,1±1,4	88,4±1,0
	P		P <0,001
	SD	8,0	5,7
Д в циклах в мин	M±m	11,3±0,1	6,8±0,1
	P		P <0,001
	SD	0,6	0,6
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	14,8±0,2	21,4±0,2
	P		P <0,001
	SD	1,1	1,1
ИРАС	M±m	79,6±0,9	31,8±0,6
	P		P <0,001
	SD	5,1	3,4
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

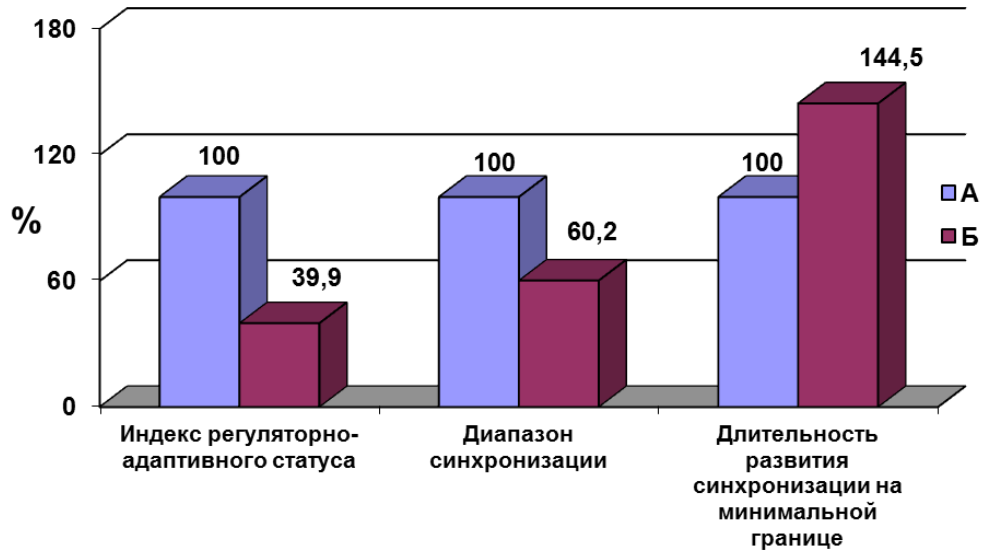


Рисунок 3.19 – Параметры оценки адаптации девушек – студенток 5-го курса в лютеиновую фазу в начале и в конце учебного года: А – в начале и Б – в конце учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Время течения синхронизации уменьшалось в результате снижения максимального значения временного интервала на 1,9% (рисунок 3.20). Результат – падение ИРАС на 60,1% со снижением адаптационного потенциала с высокого до хорошего уровня.

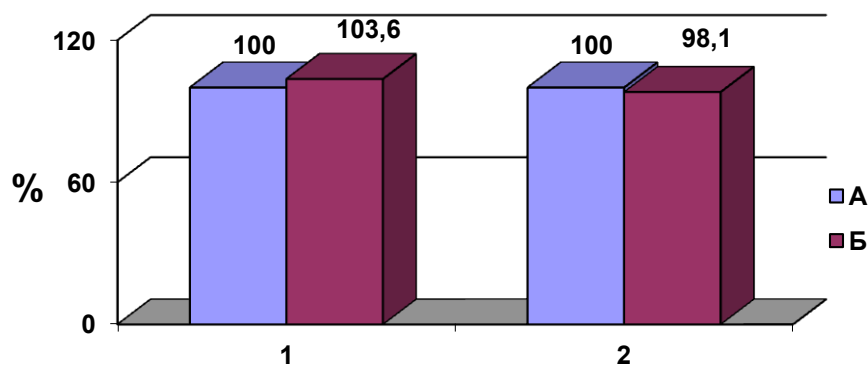


Рисунок 3.20 – Границы диапазона СДС у девушек – студенток 5-го курса в лютеиновую фазу в начале и в конце учебного года: 1 – минимальная, 2 – максимальная. А – в начале и Б – в конце года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Сравнение динамики индекса регуляторно-адаптивного статуса у юношей и девушек – студентов 5-го курса в начале и в конце учебного года

На конечной стадии годового образовательного процесса у учащихся юношей и девушек наблюдалось снижение ИРАС, обусловленное известными психофизическими факторами, большинство из которых отмечается в данной работе. При этом представительницы женского пола значительно опережали студентов-мужчин по изучаемому показателю как в начале, так и в конце учебного года.

В начале первого семестра ИРАС девушек превышал аналогичный параметр юношей на 73,0%. Причиной стали более широкий временной интервал течения СДС (у студенток больше на 31,1%) и сокращённый на 24,4% период формирования синхронизации (таблица 3.13, рисунок 3.21).

Таблица 3.13 – Параметры оценки адаптации юношей и девушек – студентов 5-го курса в начале учебного года ($M \pm m$)

Параметры	Юноши, n=30	Девушки, n=65
Д в циклах в мин	10,3±0,3 SD 1,7	13,5±0,3 P <0,001 SD 2,4
Длит. развития на мин. гр. в циклах	17,2±0,4 SD 2,2	13,0±0,5 P <0,001 SD 0,4
ИРАС	60,0±0,7 SD 3,9	103,8±0,9 P <0,001 SD 7,2

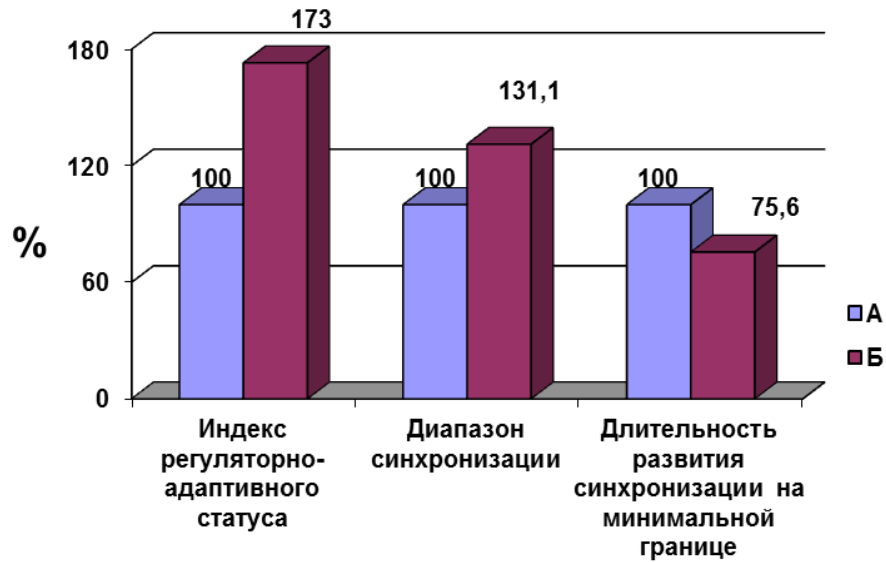


Рисунок 3.21 – Параметры оценки адаптации у юношей (А) и девушек (Б) – студентов 5-го курса в начале учебного года: 1 – ИРАС, 2 – Д, 3 – длит. Развития на мин. гр. Величины у студентов взяты за 100%

В последний месяц годового обучения по показателю адаптации студентки опережали студентов на 70,8%. Соответственно, у девушек был шире диапазон синхронизации (на 35,8%), которая формировалась быстрее на 11,3% (таблица 3.14, рисунок 3.22).

Таблица 3.14 – Параметры оценки адаптации юношей и девушек – студентов 5-го курса в конце учебного года ($M \pm m$)

Параметры	Юноши, n=30	Девушки, n=65
Д в циклах в мин	6,7±0,1 SD 0,6	9,1±0,1 P<0,001 SD 0,8
Длит. развития на мин. гр. в циклах	23,0±0,3 SD 1,7	20,4±0,2 P <0,001 SD 1,6
ИРАС	29,1±0,3 SD 1,7	49,7±0,7 P <0,001 SD 5,6

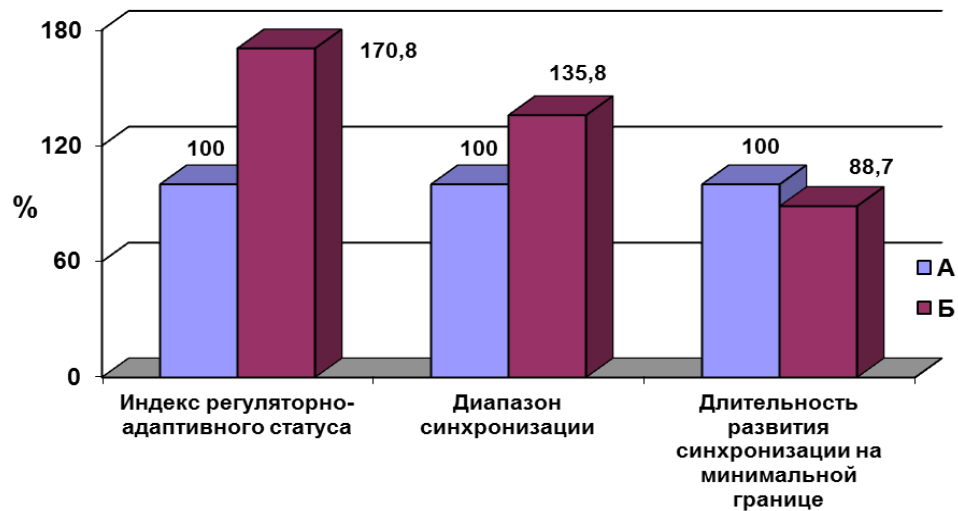


Рисунок 3.22 – Параметры оценки адаптации юношей (А) и девушек (Б) – студентов 5-го курса в конце учебного года: Величины у студентов взяты за 100%

3.2. Динамика регуляторно-адаптивного статуса у наиболее и наименее адаптированных студентов

Современная психофизиология уже оперирует фактами о ключевой роли личностных особенностей в процессе воспитания, образования и приобретения профессиональных навыков. Важную часть таких знаний составляют инструменты прогнозирования поведенческих сценариев, проявляющихся в обычных и экстремальных ситуациях. Такие прогнозы могут составляться на основе следующих индивидуальных качеств: физиологические системы (нервная, сердечно-сосудистая); психоэмоциональный фон; генетические предрасположенности; общее интеллектуальное развитие; устойчивость психики к пограничным ситуациям.

В этой работе были выявлены типы личности, обладающие более высокими способностями адаптации к условиям внешней среды, в частности, к образовательным процессам и студенческой социальной жизни. А именно:

- флегматики;
- сангвиники;

- флегматики/сангвиники;
- флегматики/меланхолики. У данных групп ИРАС в конце учебного года уменьшался на 41,8% в сравнении с аналогичным параметром, зафиксированным в начале первого семестра. Причина – уменьшение диапазона синхронизации на 21,3% и увеличение длительности развития синхронизации на минимальной границе диапазона на 37,5% (таблица 3.15, рисунок 3.23). Регуляторно-адаптивные возможности понижались от высоких до хороших.

Таблица 3.15 – Параметры оценки адаптации наиболее адаптированных студентов в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=97	Конец учебного года, n=97
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	82,5±1,0 9,8	80,5±1,1 >0,05 10,8
ЧД исх. в мин	M±m P SD	19,8±0,1 1,0	20,7±0,3 >0,05 2,9
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	84,91±,0 9,8	82,5±1,0 >0,05 9,8
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	98,5±1,0 9,8	93,2±1,2 <0,001 11,8
Д в циклах в мин	M±m P SD	13,6±0,5 4,9	10,7±0,1 <0,001 1,0
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	12,0±0,3 2,9	16,50±,6 <0,001 5,9
ИРАС	M±m P SD	113,3±1,0 9,8	64,8±0,8 <0,001 7,8
РАВ		Высокие	Хорошие

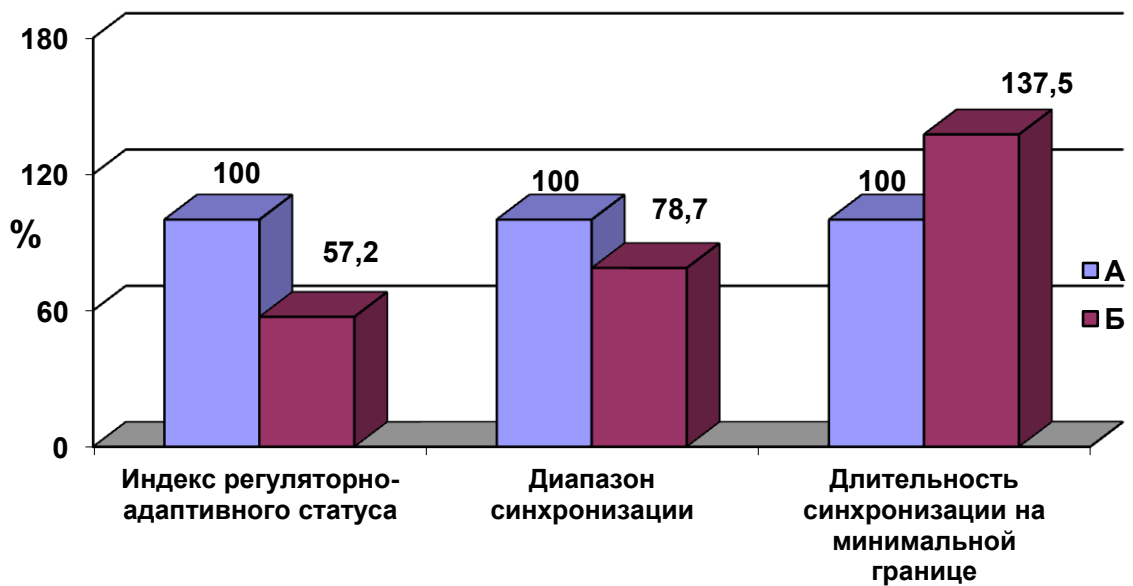


Рисунок 3.23 – Параметры оценки адаптации наиболее адаптированных студентов в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

У юношей ИРАС снижался на 42,6% с соответствующим сокращением периода длительности СДС на 23,1%. Одновременно на 33,8% увеличивалось время, необходимое для развития и стабилизации синхронизма (таблица 3.16, рисунок 3.24). Тем не менее, способности к адаптации оставались в пределах хороших оценок.

Таблица 3.16 – Параметры оценки адаптации у наиболее адаптированных юношей в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=19	Конец учебного года, n=19
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	84,0±0,6 2,6	82,5±1,6 >0,05 7,0
ЧД исх. в мин	M±m P SD	19,0±0,2 0,9	21,4±0,2 <0,001 0,9
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	86,6±0,9 4,0	84,0±0,8 >0,05 3,5
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	99,0±1,0 4,4	94,0±0,8 <0,001 3,5
Д в циклах в мин	M±m P SD	13,0±0,2 0,9	10,0±0,2 <0,001 0,9
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	13,6±0,3 1,3	18,2±0,4 <0,001 1,8
ИРАС	M±m P SD	95,6±0,8 3,5	54,9±0,9 <0,001 4,0
РАВ		Хорошие	Хорошие

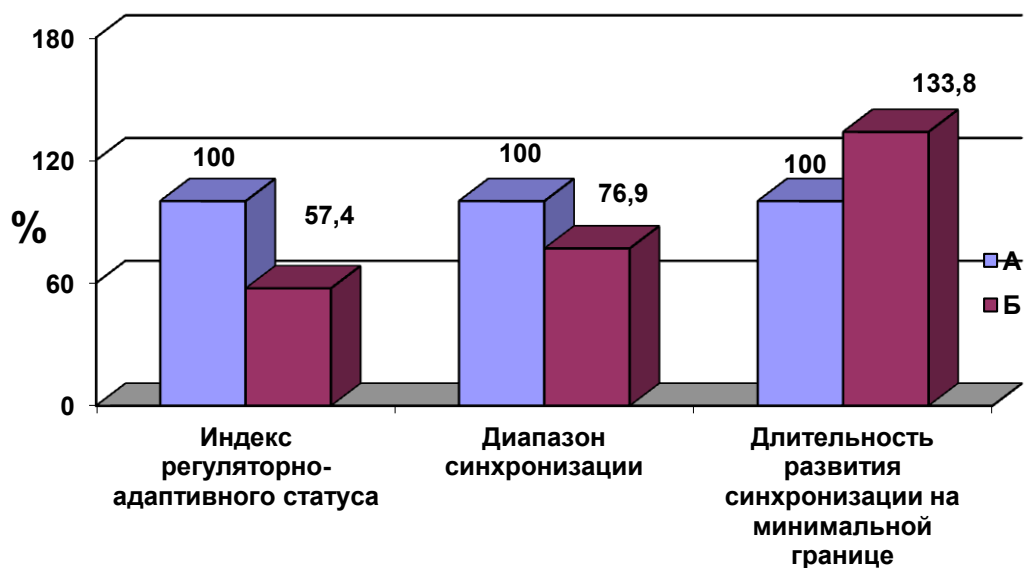


Рисунок 3.24 – Параметры оценки адаптации наиболее адаптированных юношей в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Учащиеся женского пола за год понизили свои адаптационные возможности на 48,1%. Причина – уменьшение диапазона длительности синхронизации на 28,0%.

При этом интервал развития синхронизма увеличился на 38,8% (таблица 3.17, рисунок 3.25). Несмотря на очевидное ухудшение показателей, потенциал приспособляемости к внешним условиям снизился с высокой до хорошей отметки.

Таблица 3.17 – Параметры оценки адаптации у наиболее адаптированных девушек в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=78	Конец учебного года, n=78
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	82,0±1,0 8,8	80,1±1,1 >0,05 9,7
ЧД исх. в мин	M±m P SD	20,1±0,3 2,6	20,6±0,1 >0,05 0,9
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	84,50±,7 6,2	82,3±1,0 >0,05 8,8
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	99,5±0,8 7,0	92,9±1,0 0,001 8,8
Д в циклах в мин	M±m P SD	15,0±0,4 3,5	10,8±0,3 <0,001 2,6
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	11,6±0,3 2,6	16,1±0,3 <0,001 2,6
ИРАС	M±m P SD	129,30±,7 6,2	67,1±0,8 <0,001 7,0
РАВ		Высокие	Хорошие

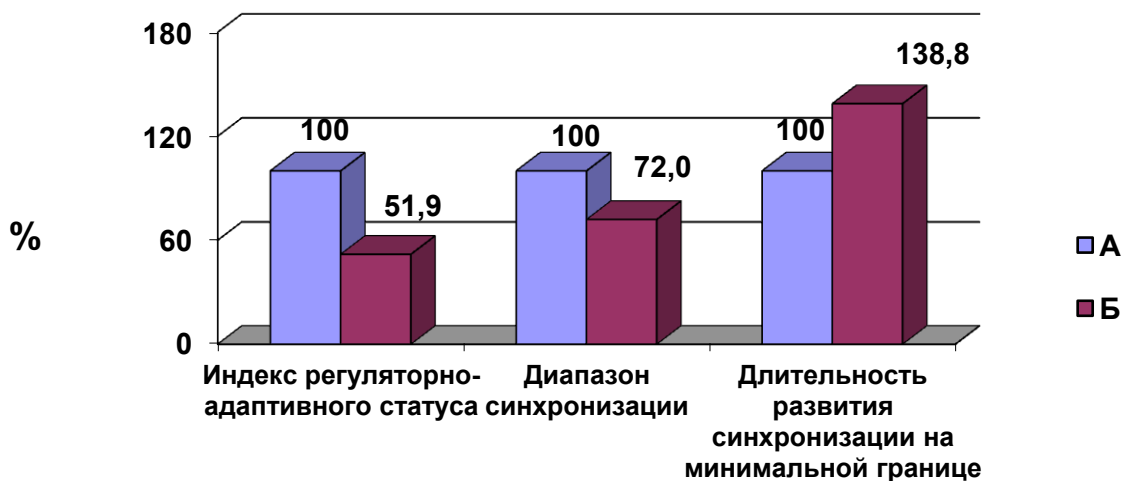


Рисунок 3.25 – Параметры оценки адаптации наиболее адаптированных девушек в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Из всех существующих психотипов личности серьёзные трудности с приспособлением к условиям внешней среды возникают у следующих групп:

- холерики;
- меланхолики;
- сангвиники/холерики;
- меланхолики/холерики.

Исследования показали, что у студентов, принадлежащих к данной категории, в конце учебного года ИРАС понизился на 73,1% (таблица 3.18, рисунок 3.26). Соответственно, на 40,0% сократился интервал синхронизма, а время его формирования возросло на 122,3%. Адаптационный потенциал снижался от хорошей оценки к удовлетворительной.

Таблица 3.18 – Параметры оценки адаптации наименее адаптированных студентов в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=87	Конец учебного года, n=87
ЧСС исх. в мин	M±m	79,5±1,2	78,8±1,1
	P		>0,05
	SD	11,2	10,2
ЧД исх. в мин	M±m	19,7±0,2	19,9±0,2
	P		>0,05
	SD	1,9	1,9
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	79,81±1,0	81,0±0,8
	P		>0,05
	SD	9,3	7,4
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	90,3±1,0	87,3±0,7
	P		>0,05
	SD	9,3	6,5
Д в циклах в мин	M±m	10,5±0,4	6,3±0,2
	P		<0,001
	SD	3,7	1,9
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	11,2±0,3	24,9±0,4
	P		<0,001
	SD	2,8	3,7
ИРАС	M±m	93,9±1,0	25,3±0,6
	P		<0,001
	SD	9,3	5,6
РАВ		Хорошие	Удовлетво- рительные

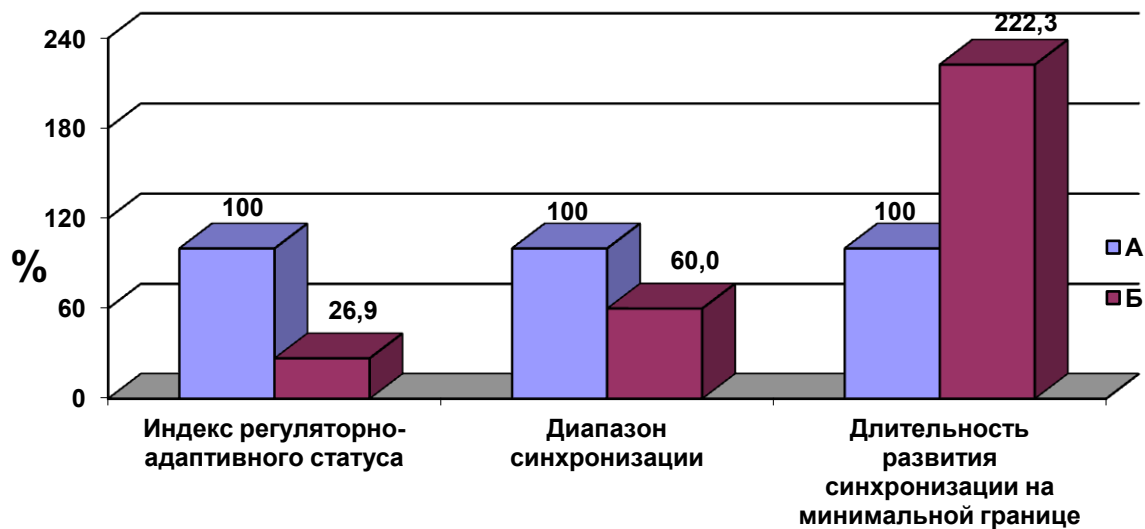


Рисунок 3.26 – Параметры оценки адаптации наименее адаптированных студентов в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Студенты мужского пола понижали индекс адаптации на 56,6% (таблица 3.19, рисунок 3.27) с одновременным уменьшением диапазона СДС на 41,7%.

Таблица 3.19 – Параметры оценки адаптации наименее адаптированных юношей в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=35	Конец учебного года, n=35
ЧСС исх. в мин	M±m	80,9±0,8	78,6±0,9
	P		>0,05
	SD	4,7	5,3
ЧД исх. в мин	M±m	19,5±0,2	18,9±0,2
	P		>0,05
	SD	1,2	1,2

Мин. гр. в циклах в мин	M±m	80,5±0,9	81,1±0,7
	PSD		>0,05
		5,3	4,1
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	90,1±1,0	86,7±0,8
	P		<0,001
	SD	5,9	4,7
Д в циклах в мин	M±m	9,6±0,3	5,6±0,2
	P		<0,001
	SD	1,8	1,2
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	19,0±0,2	25,6±0,4
	P		<0,001
	SD	1,2	2,4
ИРАС	M±m	50,5±0,4	21,9±0,3
	P		<0,001
	SD	2,4	1,8
РАВ		Хорошие	Низкие

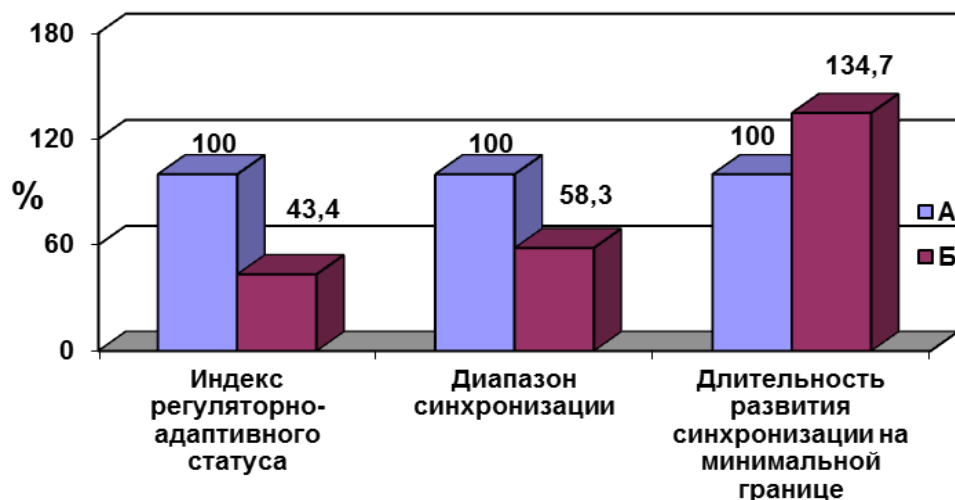


Рисунок 3.27 – Параметры оценки адаптации наименее адаптированных юношей в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Синхронизация развивалась медленнее на 34,7%, а адаптационные возможности ухудшались с хороших показателей до низких отметок.

Учащиеся девушки в конце последнего семестра снижали свои способности к адаптации с хороших до удовлетворительных оценок. При этом ИРАС падал на 59,5% при уменьшенном на 38,2% интервале СДС с увеличением времени формирования на 52,5% (таблица 3.20, рисунок 3.28).

Таблица 3.20 – Параметры оценки адаптации наименее адаптированных девушек в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=52	Конец учебного года, n=52
ЧСС исх. в мин	M±m	78,±1,2	78,8±0,7
	P		>0,05
	SD	8,6	5,1
ЧД исх. в мин	M±m	19,1±0,3	20,5±0,2
	P		>0,05
	SD	2,2	1,4
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	79,5±0,5	80,7±0,5
	P		P>0,05
	SD	3,6	3,6
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	90,5±0,7	87,5±0,6
	P		<0,001
	SD	5,1	4,3
Д в циклах в мин	M±m	11,0±0,3	6,8±0,2
	P		<0,001
	SD	2,2	1,4
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	16,0±0,4	24,4±0,3
	P		<0,001
	SD	2,9	2,2
ИРАС	M±m	68,8±0,9	27,9±0,5
	P		<0,001
	SD	6,5	3,6
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

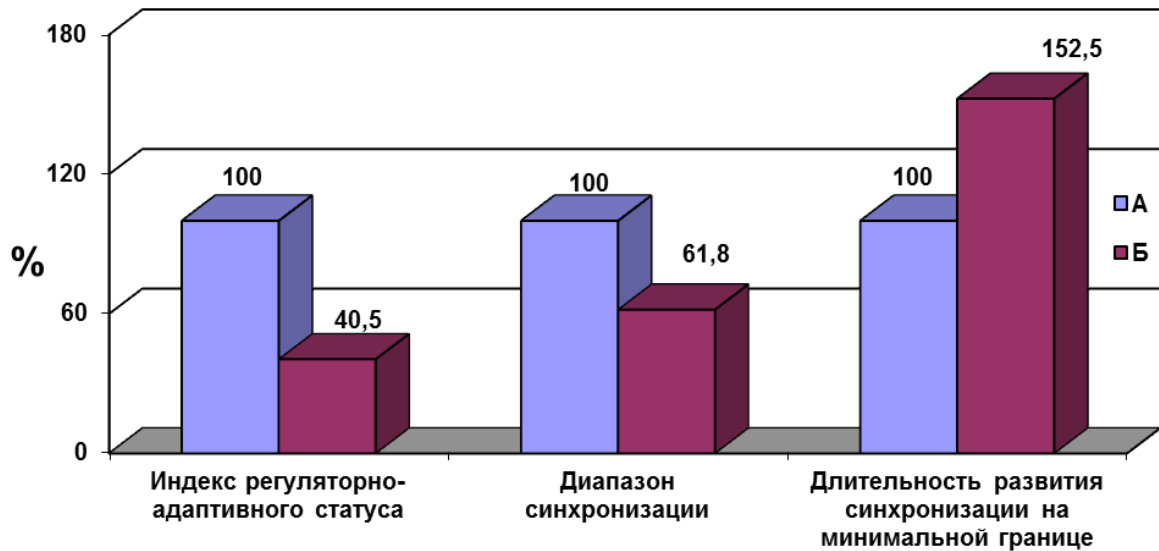


Рисунок 3.28 – Параметры оценки адаптации наименее адаптированных девушек в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

3.3. Роль параметра длительности развития на максимальной границе диапазона синхронизации в прогнозе адаптации

Исследования показали, что наиболее значимыми параметрами являются диапазон синхронизации и длительность развития синхронизации на минимальной границе (В. М. Покровский, 2010), что отражает индекс регуляторно-адаптивного статуса. Границы диапазона определяются пробами с увеличением частоты дыхания от восстановленной исходной ЧСС, поэтому длительность развития на минимальной границе меньше, чем на максимальной. При этом методика СДС предусматривает повторяющиеся действия, которые могут сопровождаться развитием условно-рефлекторных реакций, лежащих в основе адаптации, к которой наиболее чувствительным параметром является длительность развития на максимальной границе диапазона синхронизации. В связи с этим был проведён анализ параметра ДлР на макс. гр., и выявлено, что у 18 человек ($n=41$) в начале учебного года разница между ДлР на мин. гр. и ДлР на макс. гр. (Δ ДлР) была положительной (таблица 3.21).

Таблица 3.21 – Разница между длительностью развития на границах диапазона синхронизации (Δ ДлР) и индекс адаптации (ИА), $M \pm SD$ и медиана (1-й, 3-й квартили)

Δ ДлР	ИРАС ₁	ИРАС ₂	ИА
11,1 \pm 9,3 9,0 (3,5; 17,0)	32,2 \pm 19,4 26,5 (22,2; 37,1)	68,9 \pm 41,6	247,1 \pm 154,9
-22,4 \pm 17,0	76,7 \pm 45,7	72,6 \pm 43,5	140,3 \pm 118,0 80,8 (57,6; 222,5)

Из таблицы видно, что ИРАС₂ в конце учебного года увеличился в 2 раза у студентов с положительной Δ ДлР в начале учебного года.

Корреляционный анализ показал зависимость между Δ ДлР и индексом адаптации (коэффициент корреляции Спирмена $r=0,456$; $p=0,003$): большее положительное значение Δ ДлР соответствует лучшему уровню адаптации, что позволит осуществлять прогноз адаптации (ПА). Таким образом, предлагаются новые параметры: Δ ДлР = ДлР мин. гр. – ДлР на макс. гр. и ПА в зависимости от значения Δ ДлР: чем более положительная разница, тем ПА лучше, и наоборот.

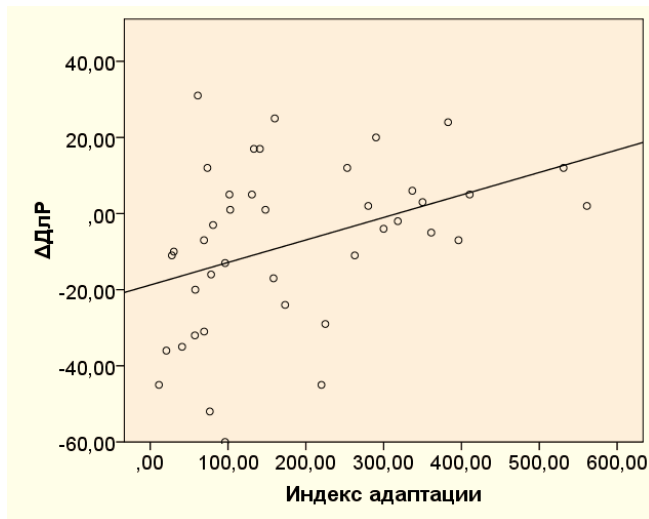


Рисунок 3.29 – Связь между разницей длительности развития на границах диапазона синхронизации (Δ ДлР) и индексом адаптации с отмеченной линией линейной регрессии

Среди студентов-медиков положительное значение $\Delta\text{ДЛР}$ наблюдалось в 40% случаев, что соответствует процентному соотношению студентов с высоким и хорошим уровнем ИА, в конце годового обучения (26% и 14% соответственно). Полученные результаты демонстрируют объективизацию прогностической ценности данного индекса.

3.4 Параметры вариабельности ритма сердца у студентов 2-го и 5-го курсов

Полученные данные ВСР отражают способность организма к восстановлению и адаптации в стрессовых ситуациях. Например, если речь идёт об образовательном процессе, вариабельность существенно снижается во время сдачи экзаменов. Статистический анализ ВСР является показателем стрессоустойчивости организма.

Проведённый нами статистический анализ продемонстрировал стабильность вариабельности ритма сердца, которая мало изменялась в процессе годового обучения (таблица 3.22). Временной мониторинг показал: в конце последнего семестра RMSSD снизился на 6,1% (параметр RMSSD демонстрирует уровень активности парасимпатической системы после стрессовой нагрузки). При этом аналогичный коррелирующий показатель PNN50\% остался в прежних значениях.

Результаты вариационной пульсометрии в течение учебного года претерпели значительные изменения.

Уровень функционирования сердечной системы M_0 (мода) возрос на 3,9%. Амплитуда моды AM_0 увеличилась на 5,5%. При этом зафиксировано снижение ИН (индекс напряжения регуляторных систем) на 41,2%. Такая картина с большой долей вероятности отражает состояние симпатикотонии. Спектральный анализ продемонстрировал заметное снижение вариабельности сердечного ритма.

Таблица 3.22 – Параметры variability ритма сердца у студентов в начале и в конце учебного года ($M \pm m$)

Виды анализа	Параметры	В начале учебного года, n=184	В конце учебного года, n=184
Статистический анализ	ЧСС	81,1±0,1 SD 1,4	87,8±0,2 P<0,001 SD 2,8
	D	0,0028±0,0002 SD 0,003	0,0025±0,0002 P>0,05 SD 0,003
	σ	0,043±0,002 SD 0,03	0,041±0,002 P>0,05 SD 0,03
	V%	5,8±0,3 SD 4,1	5,6±0,1 P>0,05 SD 1,4
Временной анализ	rMSSD	45,6±0,2 SD 2,8	42,8±0,2 P<0,001 SD 2,8
	PNN50%	5,7±0,1 SD 1,4	5,3±0,1 P>0,05 SD 1,4
Вариационная пульсометрия	Mo	0,741±0,006 SD 0,008	0,770±0,007 P<0,001 SD 0,1
	AMo	65,9±0,1 SD 1,4	69,5±0,8 P<0,001 SD 10,9
	ИИ	86,6±1,7 SD 50,3	152,3±2,1 P<0,001 SD 28,6
Спектральный анализ	TP	2001,6±13,4 SD 182,2	1874,6±13,7 P<0,001 SD 186,3
	HF%	36,4±0,4 SD 5,4	34,7±0,1 P>0,05 SD 1,4
	LF%	24,8±0,4 SD 5,4	22,1±0,1 P<0,001 SD 1,4
	VLF%	39,6±0,1 SD 1,4	44,4±0,2 P<0,001 SD 2,8

Таблица 3.23 – Параметры variability ритма сердца у наиболее адаптированных студентов в начале и в конце учебного года ($M \pm m$)

Виды анализа	Параметры	В начале учебного года, n=97	В конце учебного года, n=97
Статистический анализ	ЧСС	76,0±0,3 SD 3,0	73,7±0,3 P<0,001 SD 3,0
	D	0,0046±0,0001 SD 0,001	0,0038±0,0005 P>0,05 SD 0,005
	σ	0,060±0,008 SD 8,0	0,056±0,004 P>0,05 SD 4,0
	V%	8,0±0,8 SD 7,8	6,9±0,6 P>0,05 SD 5,9
Временной анализ	rMSSD	66,5±1,2 SD 11,8	65,3±0,8 P>0,05 SD 9,8
	PNN50%	9,7±0,3 SD 3,0	9,6±0,3 P>0,05 SD 3,0
Вариационная пульсометрия	Mo	0,791±0,003 SD 0,03	0,829±0,003 P<0,001 SD 0,03
	AMo	57,2±0,5 SD 5,0	62,9±0,3 P<0,001 3,0
	ИИ	47,1±0,5 SD 7,8	78,5±0,8 P<0,001 SD 5,0
Спектральный анализ	TP	3119,9±29,8 SD 29,2	3018,5±33,9 P>0,05 SD 332,2
	HF%	39,5±0,4 SD 4,0	45,9±0,1 P<0,001 SD 1,0
	LF%	28,1±0,2 SD 2,0	25,0±0,2 P<0,001 SD 2,0
	VLF%	33,9±0,3 SD 3,0	29,1±0,4 P<0,001 SD 4,0

Симпатическое влияние (LF%) понизилось на 10,9%, а TP (суммарная мощность всех спектральных составляющих) – на 6,3%. Парасимпатическая интенсивность (HF%) осталась на прежнем уровне. А метаболический показатель (VLF%) возрос на 12,1%.

Собранные параметры вариационной пульсометрии выглядели следующим образом:

- Мо выше на 4,8%;
- АМо выше на 10,0%;
- ИН меньше на 40,0%.

Спектральный мониторинг предоставил следующие данные. Общий показатель мощности TP остался без изменений. Оставшаяся тройка ведущих показателей выглядела следующим образом:

- мощность компонентов высокой частоты HF больше на 16,2%;
- показатель симпатической интенсивности LF меньше на 11,1%;
- параметр гуморально-метаболической системы регуляции кровообращения VLF меньше на 14,2%.

Проведённые статистический и временной анализы показали, что значимых изменений в результатах измерения ВСР у юношей в начале и в конце годового обучения не наблюдалось (таблица 3.24).

Юноши

Спектральный анализ не выявил ощутимых изменений variability сердечных ритмов. Результатом временного анализа стали следующие данные:

- RMSSD ниже на 11,7%;
- PNN50% ниже на 57,8%.

Такие показатели отражают снижение variability ритма сердца с одновременным уменьшением интенсивности влияния парасимпатической системы.

В конце учебного года был зафиксирован рост индекса напряжения регуляторных систем ИН на 42,5%. Полученное значение продемонстрировало наличие баланса вегетативной системы.

Таблица 3.24 – Параметры variability ритма сердца у наиболее адаптированных юношей в начале и в конце учебного года ($M \pm m$)

Виды анализа	Параметры	В начале учебного года, n=19	В конце учебного года, n=19
Статистический анализ	ЧСС	73,3±0,4 SD 1,8	72,2±0,7 P>0,05 SD 3,1
	D	0,0037±0,0001 SD 0,0004	0,0037±0,0001 P>0,05 SD 0,0009
	σ	0,063±0,001 SD 0,004	0,057±0,004 P>0,05 SD 0,018
	V%	8,0±0,3 SD	6,9±0,2 P>0,05 SD 0,9
Временной анализ	rMSSD	75,3±3,6 SD 15,8	66,5±2,8 P<0,01 SD 12,3
	PNN50%	12,8±1,8 SD 7,9	5,4±0,6 P<0,001 SD 2,6
Вариационная пульсометрия	Mo	0,833±0,014 SD 0,06	0,829±0,008 P>0,05 SD 0,04
	AMo	60,3±1,4 SD 12,3	64,0±1,1 P>0,05 SD 4,8
	ИИ	57,2±2,4 SD 10,6	81,5±2,8 P <0,001 SD 12,3
Спектральный анализ	TP	3072,5±71,1 SD 312,8	2854,5±11,1 P>0,05 SD 48,8
	HF%	47,7±1,0 SD 4,4	43,5±0,4 P>0,05 SD 1,8
	LF%	26,9±0,5 SD 2,2	27,1±0,8 P<0,001 SD 3,5
	VLF%	30,8±0,4 SD 1,8	29,4±0,4 P>0,05 SD 1,8

У тестируемых студенток проявились определённые сдвиги, которые внесли корректировки в общую исследовательскую картину.

Девушки

Данные статистического анализа нашли отражение в следующих цифрах:

- D меньше на 17,4%;
- σ меньше на 12,5%;
- V% меньше на 11,4%.

Такая тестовая матрица позволяет сделать вывод о повышенной активизации симпатической системы с усилением общего метаболизма.

Проведённый в конце годового обучения временной анализ не выявил серьёзных изменений в вариативности сердечных ритмов. Данные вариационной пульсометрии выглядят следующим образом:

- Mo меньше на 8,3%;
- AMo меньше на 12%.

С определённой долей достоверности можно сделать вывод о наличии у студенток симпатикотомии, которая, возможно, возникает в конце учебного года от утомляемости и повышенной тревожности перед предстоящими экзаменами. Нормальное значение стресс-индекса ИН, несмотря на его увеличение на 52,4% свидетельствует о сбалансированности вегетативной системы (таблица 3.25).

Проведённый спектральный анализ сформировал следующую количественную ситуацию:

- TP без изменений;
- HF% – рост на 28,6%;
- LF% ниже на 15,4%;
- VLF% меньше на 16,9%.

Вывод: полученные данные свидетельствуют об активизации парасимпатической системы с одновременным снижением интенсивности работы симпатического контура.

Таблица 3.25 – Параметры variability ритма сердца у наиболее адаптированных девушек в начале и в конце учебного года ($M \pm m$)

Виды анализа	Параметры	В начале учебного года, n=78	В конце учебного года, n=78
Статистический анализ	ЧСС	77,1±0,3 SD	74,2±0,5 P<0,001 SD 4,4
	D	0,0046±0,0001 SD 0,0009	0,0038±0,0001 P<0,001 SD 0,0009
	σ	0,064±0,001 SD 0,009	0,056±0,001 P<0,001 SD 0,009
	V%	7,9±0,3 SD 2,6	7,0±0,1 P<0,001 SD 0,9
Временной анализ	rMSSD	63,2±1,8 SD 15,8	64,8±1,1 P>0,05 SD 9,7
	PNN50%	10,4±0,3 SD 2,6	10,3±0,4 P>0,05 SD 3,5
Вариационная пульсометрия	Mo	0,775±0,004 SD 0,04	0,839±0,004 P<0,001 SD 0,04
	AMo	55,9±0,8 SD 7,0	62,6±0,5 P<0,001 SD 4,4
	ИН	45,4±1,4 SD 12,3	69,2±3,4 P<0,001 SD 30,0
Спектральный анализ	TP	3146,9±45,4 SD 399,5	3080,4±48,9 P>0,05 SD 430,3
	HF%	36,4±0,5 SD 4,4	46,8±0,7 P<0,001 SD 6,2
	LF%	28,5±0,3 SD 2,6	24,1±0,3 P<0,001 SD 2,6
	VLF%	35,0±0,4 SD 3,5	29,1±0,5 P<0,001 SD 4,4

Как сопутствующее явление – снижение активности гуморально-метаболической системы регуляции кровообращения.

Параметры variability ритма сердца у наименее адаптированных студентов в начале и в конце учебного года

Статистика проведённых тестов в начале и в конце годового образовательного периода не выявила существенных изменений variability сердечных ритмов. Временной мониторинг в конце последнего семестра позволил получить следующие данные:

- RMSSD меньше на 20,6%;
- PNN50% меньше на 69,2%;
- Mo больше на 2,4%;
- AMo ниже на 3,8%;
- ИН – снижение на 41,3%.

Такой набор тестовых параметров позволяет сделать следующий вывод. К концу учебного года у студентов со слабой адаптацией одновременно с понижением активности парасимпатической системы снижается ВРС. С большой долей вероятности имеет место умеренная симпатикотония.

Спектральный анализ позволил получить следующие результаты:

- TP уменьшился на 20,7%;
- HF% снизился на 31,2%;
- LF% сократился на 10,0%;
- VLF% возрос на 34,1%.

Наблюдается снижение активности парасимпатической и симпатической систем с одновременным увеличением гуморально-метаболической регуляции кровообращения сердечно-сосудистой системы (таблица 3.26).

Временной мониторинг в конце последнего семестра позволил получить следующие данные:

- RMSSD меньше на 20,6%;
- PNN50% меньше на 69,2%;
- Mo больше на 2,4%;
- AMo ниже на 3,8%;

- ИИ –увеличился на 79,4%.

Таблица 3.26 – Параметры variability ритма сердца у наименее адаптированных студентов в начале и в конце учебного года ($M \pm m$)

Виды анализа	Параметры	В начале учебного года, n=87	В конце учебного года, n=87
Статистический анализ	ЧСС	89,1±0,6 SD 5,6	103,5±2,9 P<0,001 SD 26,9
	D	0,0008±0,0001 SD 0,0093	0,0010±0,0005 P>0,05 SD 0,005
	σ	0,026±0,001 SD 0,093	0,023±0,004 P>0,05 SD 0,04
	V%	3,5±0,4 SD 3,7	3,0±0,4 P>0,05 SD 4,0
Временной анализ	rMSSD	22,3±0,4 SD 3,7	17,7±0,4 P<0,001 SD 4,0
	PNN50%	1,3±0,06 SD 0,6	0,40±0,02 P<0,001 SD 0,2
Вариационная пульсометрия	Mo	0,686±0,003 SD 0,03	0,704±0,002 P<0,001 SD 0,02
	AMo	79,8±0,5 SD 4,7	76,8±0,5 P<0,001 SD 4,7
	ИИ	126,1±6,8 SD 309,7	226,2±3,3 P<0,001 SD 63,2
Спектральный анализ	TP	750,1±12,6 SD 117,2	595,0±7,8 P<0,001 SD 72,5
	HF%	32,9±0,7 SD 6,5	22,1±0,4 P<0,001 SD 3,7
	LF%	21,1±0,3 SD 3,0	18,9±0,2 P<0,001 SD 1,9
	VLF%	46,0±0,7 SD 6,5	61,7±0,3 P<0,001 SD 3,0

Такой набор тестовых параметров позволяет сделать следующий вывод: к концу учебного года у студентов со слабой адаптацией одновременно с

понижением активности парасимпатической системы снижается ВРС. С большой долей вероятности имеет место умеренная симпатикотония.

Спектральный анализ позволил получить следующие результаты:

- TP уменьшился на 20,7%;
- HF% снизился на 31,2%;
- LF% сократился на 10,0%;
- VLF% возрос на 34,1%.

Приведённые цифры свидетельствуют о снижении активности парасимпатической и симпатической систем с одновременным увеличением гуморально-метаболической регуляции кровообращения сердечно-сосудистой системы. Показатели студентов мужского и женского полов выглядели следующим образом:

Юноши

- D ниже на 68,2%;
- σ меньше на 37,1%;
- V% меньше на 32,7%.

Такие результаты свидетельствуют о снижении ВРС и меньшей активности парасимпатической системы (таблица 3.27). Следующие результаты временного анализа также подтвердили снижение функциональности парасимпатической системы:

- RMSSD меньше на 32,7%;
- PNN50% ниже на 33,3%.

Вариативная пульсометрия продемонстрировала стабильность параметров M_0 , но с увеличением AM_0 на 42,4% и ИИ на 86,5%, что позволило сделать вывод о наличии симпатикотонии.

С другой стороны, следующие данные спектрального анализа отразили рост активности парасимпатического контура с соответствующим повышением эффективности поддержки гомеостаза:

- TP меньше на 30,2%;
- HF% выше на 27,9%;

• LF% и VLF% на прежнем уровне.

Таблица 3.27 – Параметры variability ритма сердца у наименее адаптированных юношей в начале и в конце учебного года ($M \pm m$)

Виды анализа	Параметры	В начале учебного года, n=35	В конце учебного года, n=35
Статистический анализ	ЧСС	81,9±0,9 SD 5,4	79,4±1,1 P>0,05 SD 6,6
	D	0,0022±0,0004 SD 0,0024	0,0007±0,0001 P<0,001 SD 0,0006
	σ	0,035±0,003 SD 0,18	0,022±0,001 P<0,001 SD 0,006
	V%	4,3±0,2 SD 1,2	3,0±0,1 P<0,001 SD 0,6
Временной анализ	rMSSD	27,5±2,8 SD 1,7	18,5±0,7 P<0,01 SD 4,2
	PNN50%	0,6±0,1 SD 0,6	0,4±0,1 P<0,001 SD 0,6
Вариационная пульсометрия	Mo	0,757±0,012 SD 0,07	0,723±0,007 P>0,05 SD 0,042
	AMo	62,9±1,2 SD 0,7	89,6±0,8 P<0,001 SD 4,8
	ИН	147,6±1,9 SD 11,4	274,2±4,1 P>0,05 SD 324,6
Спектральный анализ	TP	905,7±30,8 SD 184,8	632,5±21,6 P<0,001 SD 129,6
	HF%	20,4±01,0 SD 6,0	26,1±1,2 P<0,001 SD 7,2
	LF%	21,8±0,8 SD 0,5	21,8±0,7 P>0,05 SD 4,2
	VLF%	57,8±1,5 SD 9,0	52,1±1,3 P>0,05 SD 7,8

Девушки

Наблюдалось снижение парасимпатического доминирования:

- σ меньше на 38,0%;
- V% ниже на 25,7%;
- D без существенных изменений.

Тесты временного анализа в конце годового обучения сформировали следующую картину значительного уменьшения активности парасимпатической системы:

- RMSSD меньше на 36,7%;
- PNN50% ниже на 77,0%.

Пульсометрические пробы продемонстрировали рост ИН на 94% с неизменными показателями Мо и АМо. Вывод: в этот период у студенток наблюдается снижение симптомов симпатикотонии.

Результаты спектрального анализа, подтвердившие снижение variability сердечных ритмов:

- TP меньше на 30,2%;
- HF% ниже на 39,2%;
- LF меньше на 19,4%;
- VLF% больше на 37,0%.

Рост параметра VLF (кардиографический показатель медленных волн с частотой до 0,04 Гц) свидетельствует о повышенной активности гуморально-метаболического регулятивного механизма (таблица 3.28).

Таблица 3.28 – Параметры вариабельности ритма сердца у наименее адаптированных девушек в начале и в конце учебного года ($M \pm m$)

Виды анализа	Параметры	В начале учебного года, n=52	В конце учебного года, n=52
Статистический анализ	ЧСС	89,1±0,6 SD 4,3	86,5±0,4 P<0,001 SD 2,9
	D	0,0008±0,0001 SD 0,0007	0,0006±0,0001 P>0,05 SD 0,0007
	σ	0,025±0,001 SD 0,007	0,018±0,001 P<0,001 SD 0,007
	V%	3,5±0,1 SD 0,7	2,6±0,1 P<0,001 SD 0,7
Временной анализ	rMSSD	22,3±0,4 SD 3,0	14,2±0,2 P<0,001 SD 1,4
	PNN50%	1,3±0,06 SD 0,4	0,3±0,03 P<0,001 SD 0,2
Вариационная пульсометрия	Mo	0,686±0,003 SD 0,02	0,685±0,0003 P>0,05 SD 0,02
	AMo	79,8±0,5 SD 3,6	81,8±0,6 P>0,05 SD 4,3
	ИИ	106,2±3,3 SD 239,8	206,0±4,1 P<0,001 SD 298,1
Спектральный анализ	TP	750,1±12,6 SD 90,7	505,7±8,6 P<0,001 SD 4,3
	HF%	32,9±0,7 SD 5,0	20,0±0,7 P<0,001 SD 5,0
	LF%	21,1±0,3 SD 2,2	17,0±0,3 P<0,001 SD 2,2
	VLF%	46,0±0,7 SD 5,0	63,0±0,3 P<0,001 SD 2,2

При тестировании фокус-групп с использованием методики анализа вариабельности сердечного ритма проявляется следующий бесспорный факт. В конце учебного года у студентов вне зависимости от половой

принадлежности ВРС ощутимо ниже, чем в начале первого семестра. С большой долей вероятности можно утверждать, что такой сценарий формируется по причине снижения активности парасимпатической системы. Тем не менее достаточно широкая линейка параметров изменяется в противоположных направлениях. Соответственно, теряются общая информативность и точность выводов. Таким образом, данную методику целесообразно использовать только в комплексе с другими тестами, что позволит рассматривать ВРС как приемлемый экспериментальный инструмент, органично дополняющий общую картину комплексного исследования адаптационных возможностей.

Проявляемая способность приспосабливаться к процессу обучения имеет определённую «физиологическую стоимость». В том смысле, что стабильно высокий уровень адаптации требует привлечения большого объёма внутренних ресурсов, сопровождаемого определённой степенью износа функциональных систем. Соответственно, возрастают риски различных функциональных отклонений. Установлен следующий порядок адаптации организма к внешним раздражителям. На первом этапе человек приспосабливается к новому воздействию путём ответного возбуждения нервной системы. Если внешняя среда продолжает действовать на индивида в течение длительного времени, то в организме наблюдаются капитальные сдвиги вегетативно-соматического характера. На этом этапе происходит оптимизация основных функциональных систем для работы в новых условиях.

В конце последнего семестра регуляторно-адаптивные способности учащихся обоих полов существенно снижаются. При этом студенты 5-го курса утрачивают адаптационный потенциал быстрее, чем студенты 2-го курса (снижение ИРАС на 51,3% против 48,8%). Возможно, это связано с возрастными особенностями или с повышением тревожности перед государственными экзаменами и предстоящим поиском работы.

Наблюдаемые изменения ИРАС во всех опытах однозначно отражают воздействие учебной и психофизической нагрузки на способность учащихся приспосабливаться к текущим реалиям. В данном случае при оценке общего результата изначальный адаптационный уровень психотипа личности не играет существенной роли.

Студенты с большим адаптационным потенциалом в конце учебного года уменьшают показатели ИРАС с высоких до хороших отметок. У учащихся с низким уровнем приспособляемости индекс приспособляемости падает с хорошей до удовлетворительной оценки.

Во всех проведённых исследованиях было зафиксировано влияние гендерного фактора. В начале года студентки демонстрируют более высокие показатели приспособляемости, чем юноши. К концу годового учебного периода представители обоих полов снижают ИРАС до удовлетворительных отметок. Но при этом наблюдаются следующие градации: у юношей ИРАС находится в диапазоне $54,9 \pm 0,9$, а у девушек – $67,1 \pm 0,8$. У представителей мужского пола со слабыми адаптационными способностями ИРАС попадает в интервал $21,9 \pm 0,3$ (низкий уровень), а у учащихся-девушек – $27,9 \pm 0,5$ (удовлетворительный уровень).

Адаптация студентов в зависимости от типов личности

В конце годового учебного периода тестирование проводилось по двум категориям: классические (однозначно выраженные) и смешанные (комбинированные) темпераменты.

Классические темпераменты

А. Тестовые пробы у флегматиков привели к следующим результатам (таблица 3.29):

- уменьшение ИРАС на 18,1% (рисунок 3.30);
- сокращение интервала СДС на 12,9%;
- увеличение времени, необходимого для формирования устойчивого СДС, на 6,3%;
- снижение регуляторно-адаптивных способностей с высоких отметок до

хороших показателей.

Таблица 3.29 – Параметры оценки адаптации в начале и в конце учебного года у студентов-флегматиков

Параметры		Начало учебного года, n=26	Конец учебного года, n=26
ЧСС исх. в мин	M±m	78,±0,5	80,3±0,3
	P		>0,05
	SD	2,6	1,5
ЧД исх. в мин	M±m	20,6±0,2	21,7±0,2
	P		>0,05
	SD	1,1	1,1
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	80,5±0,4	83,2±1,4
	P		>0,05
	SD	2,0	7,2
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	94,4±0,5	95,3±0,4
	P		>0,05
	SD	2,6	2,1
Д в циклах в мин	M±m	13,9±0,2	12,1±0,1
	P		<0,001
	SD	1,1	0,5
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	12,7±0,1	13,5±0,1
	P		>0,05
	SD	0,5	0,5
ИРАС	M±m	109,4±1,1	89,6±1,2
	P		<0,001
	SD	5,6	3,6
РАВ		Высокие	Хорошие

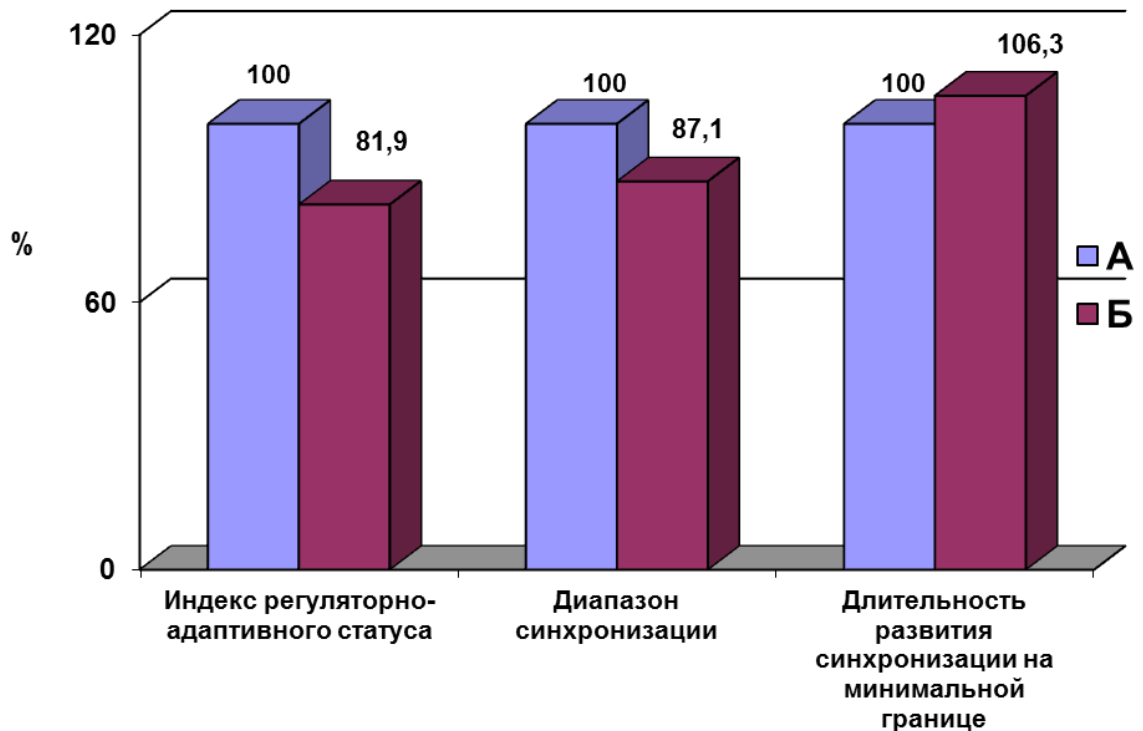


Рисунок 3.30 – Параметры оценки адаптации студентов-флегматиков в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

В. В процессе тестирования сангвиников в конце годового учебного периода были зафиксированы следующие результаты (таблица 3.30, рисунок 3.31):

- снижение ИРАС на 51,0%;
- уменьшение интервала длительности СДС на 46,6%;
- увеличение времени формирования синхронизма на нижней границе диапазона на 56,3%;
- уровень приспособляемости снижался от высокого до удовлетворительного.

Таблица 3.30 – Параметры оценки адаптации в начале и в конце учебного года у студентов-сангвиников

Параметры		Начало учебного года, n=22	Конец учебного года, n=22
ЧСС исх. в мин	M±m	82,2±0,5	80,4±0,6
	P		>0,05
	SD	2,6	3,1
ЧД исх. в мин	M±m	19,9±0,2	20,5±0,2
	P		>0,05
	SD	1,1	1,1
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	85,4±0,7	83,8±0,6
	P		>0,05
	SD	3,6	3,1
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	98,5±0,7	90,8±0,6
	P		<0,001
	SD	3,6	3,1
Д в циклах в мин	M±m	13,1±0,1	7,0±0,1
	P		<0,001
	SD	0,5	0,5
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	12,6±0,1	19,7±0,1
	P		<0,001
	SD	0,5	0,5
ИРАС	M±m	101,0±1,7	49,5±0,9
	P		<0,001
	SD	8,7	4,6
РАВ		Высокие	Удовлетво- рительные

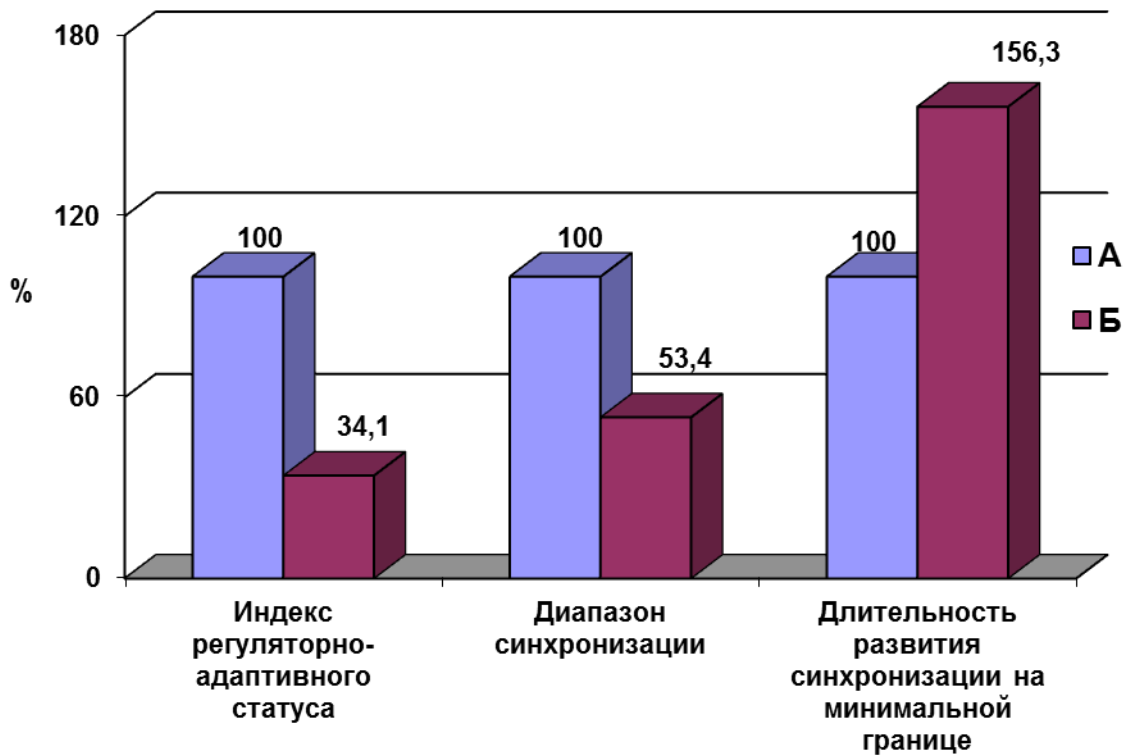


Рисунок 3.31 – Параметры оценки адаптации студентов-сангвиников в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

С. Тестовые пробы у учащихся с меланхолическим темпераментом определили следующие цифры (таблица 3.31, рисунок 3.32):

- уменьшение ИРАС на 62,9%;
- сокращение диапазона СДС на 47,4%;
- рост временного интервала до момента развития синхронизма на 41,2%;
- понижение адаптивных способностей с удовлетворительных отметок до низких показателей.

Таблица 3.31 – Параметры оценки адаптации студентов-меланхоликов в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=20	Конец учебного года, n=20
ЧСС исх. в мин	M±m	78,0±0,6	76,9±0,6
	P		>0,05
	SD	2,7	2,7
ЧД исх. в мин	M±m	18,4±0,2	20,1±0,2
	P		>0,05
	SD	0,9	1,1
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	78,8±0,6	79,8±0,6
	P		>0,05
	SD	2,7	2,7
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	86,6±0,7	83,9±0,7
	P		<0,001
	SD	3,2	3,2
Д в циклах в мин	M±m	7,8±0,1	4,1±0,1
	P		<0,001
	SD	0,5	0,5
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	21,6±0,2	30,5±0,2
	P		<0,001
	SD	0,9	0,9
ИРАС	M±m	36,1±0,7	13,4±0,7
	P		<0,001
	SD	3,2	3,2
РАВ		Удовлетворительные	Низкие

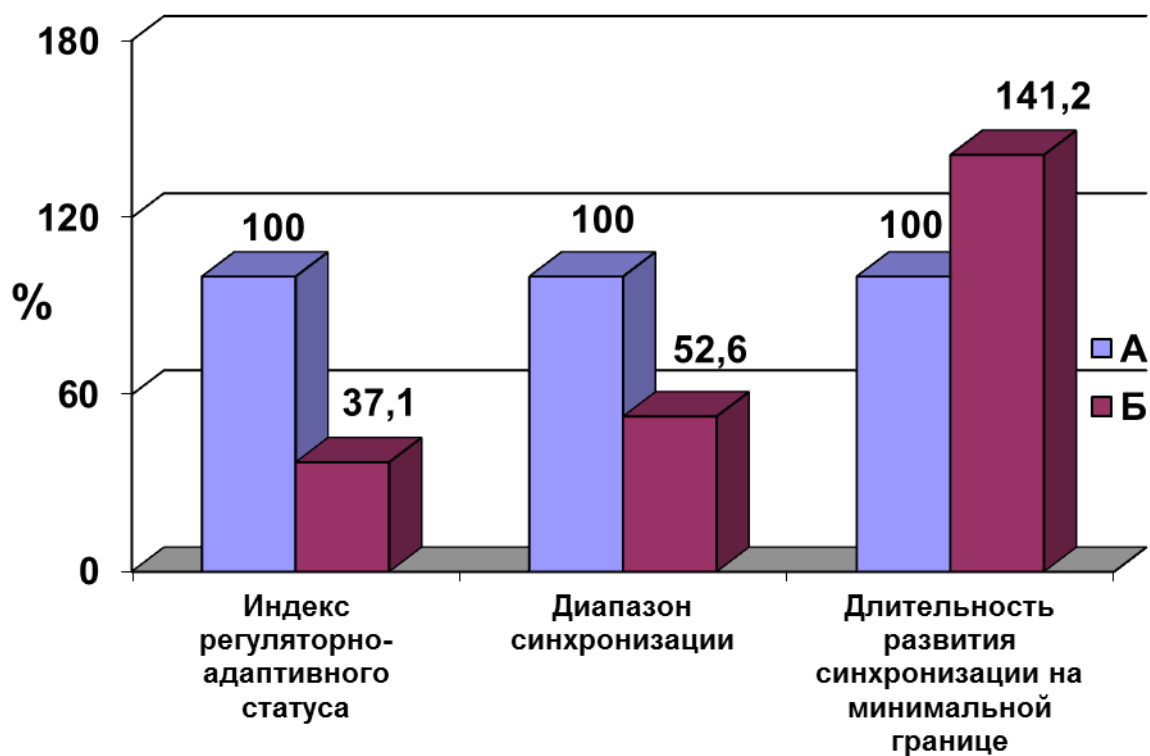


Рисунок 3.32 – Параметры оценки адаптации студентов-меланхоликов в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Д. Тесты холериков выявили следующие факты (таблица 3.32, рисунок 3.33):

- снижение ИРАС на 51,3%;
- сокращение ширины диапазона СДС на 32,1%;
- увеличение времени формирования синхронизма на 36,5%;
- понижение приспособляемости с хорошего уровня до удовлетворительного.

Таблица 3.32 – Параметры оценки адаптации студентов-холериков в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=22	Конец учебного года, n=22
ЧСС исх. в мин	M±m	77,6±0,3	78,9±0,5
	P		>0,05
	SD	1,4	2,4
ЧД исх. в мин	M±m	19,7±0,3	20,6±0,2
	P		>0,05
	SD	1,4	0,9
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	77,2±0,3	80,2±1,5
	P		>0,05
	SD	1,4	7,1
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	87,9±0,3	87,4±0,5
	P		>0,05
	SD	1,4	2,4
Д в циклах в мин	M±m	10,6±0,1	7,2±0,1
	P		<0,001
	SD	0,5	0,5
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	15,7±0,2	21,9±0,3
	P		<0,001
	SD	0,9	1,4
ИРАС	M±m	67,5±0,8	32,9±1,1
	P		<0,001
	SD	3,8	5,2
РАВ		Хорошие	Удовлетво- рительные

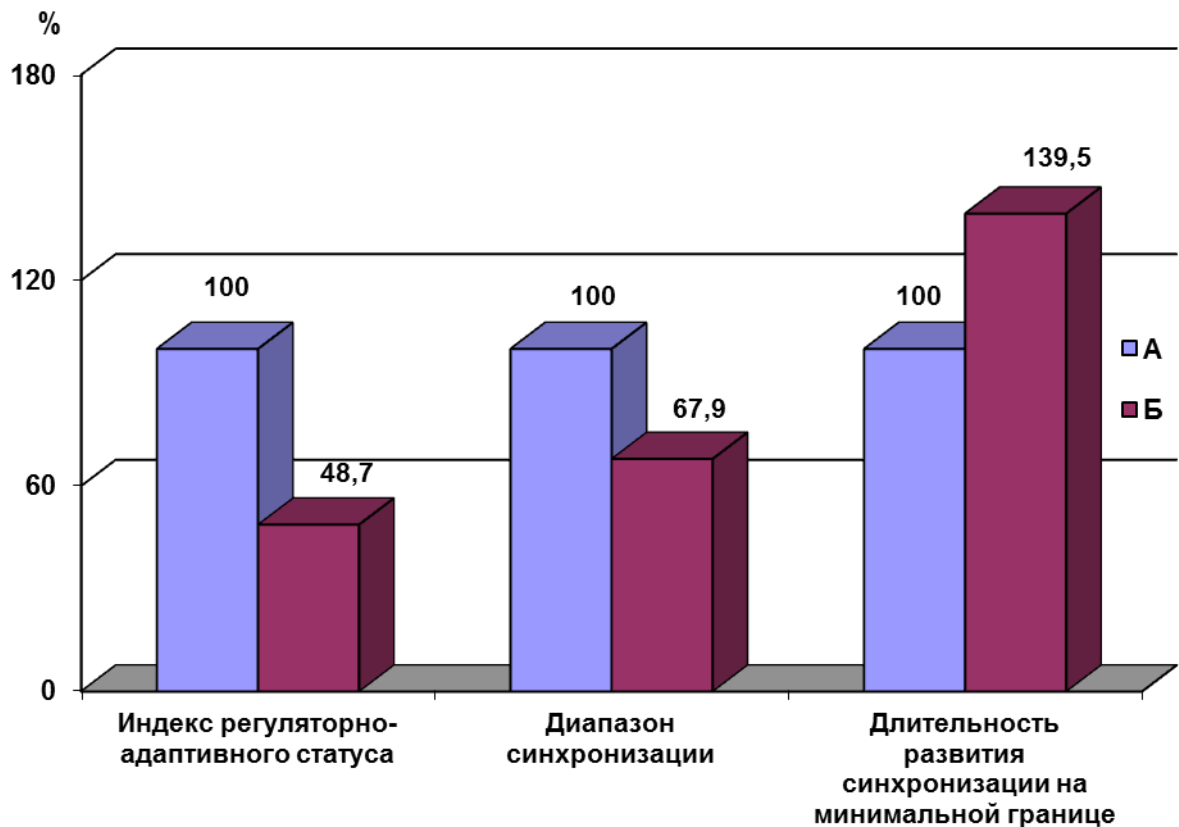


Рисунок 3.33– Параметры оценки адаптации студентов-холериков в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Во всех описанных случаях имел место однотипный сценарий: ИРАС понижался вследствие уменьшения интервала синхронизма дыхательных и сердечных ритмов, сопровождающегося увеличением времени, необходимого для наступления устойчивого СДС.

Комбинированные темпераменты личности

Тестовые испытания отобранных в соответствии с темпераментом студентов проводились в конце годового учебного периода.

А. Тестовые пробы флегматиков/сангвиников привели к следующим результатам (таблица 3.33, рисунок 3.34):

- уменьшение индекса РАС на 20,5%;
- сокращение временного интервала течения синхронизма на 11,4%;
- увеличение времени формирования СДС на 11,5%;

- сохранение регуляторно-адаптивных способностей на высоком уровне.

Таблица 3.33 – Параметры оценки адаптации студентов – флегматиков/сангвиников в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=20	Конец учебного года, n=20
ЧСС исх. в мин	M±m	82,9±0,4	81,6±0,5
	P		>0,05
	SD	1,8	2,3
ЧД исх. в мин	M±m	19,8±0,2	22,4±0,3
	P		<0,001
	SD	0,9	1,4
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	82,8±0,5	80,3±0,6
	P		>0,05
	SD	2,3	2,7
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	98,6±0,5	94,3±0,7
	P		<0,001
	SD	2,3	3,2
Д в циклах в мин	M±m	15,8±0,2	14,0±0,1
	P		<0,001
	SD	0,9	0,5
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	11,3±0,1	12,6±0,1
	P		<0,05
	SD	0,5	0,5
ИРАС	M±m	139,8±0,8	111,1±0,7
	P		<0,001
	SD	3,6	3,2
РАВ		Высокие	Высокие

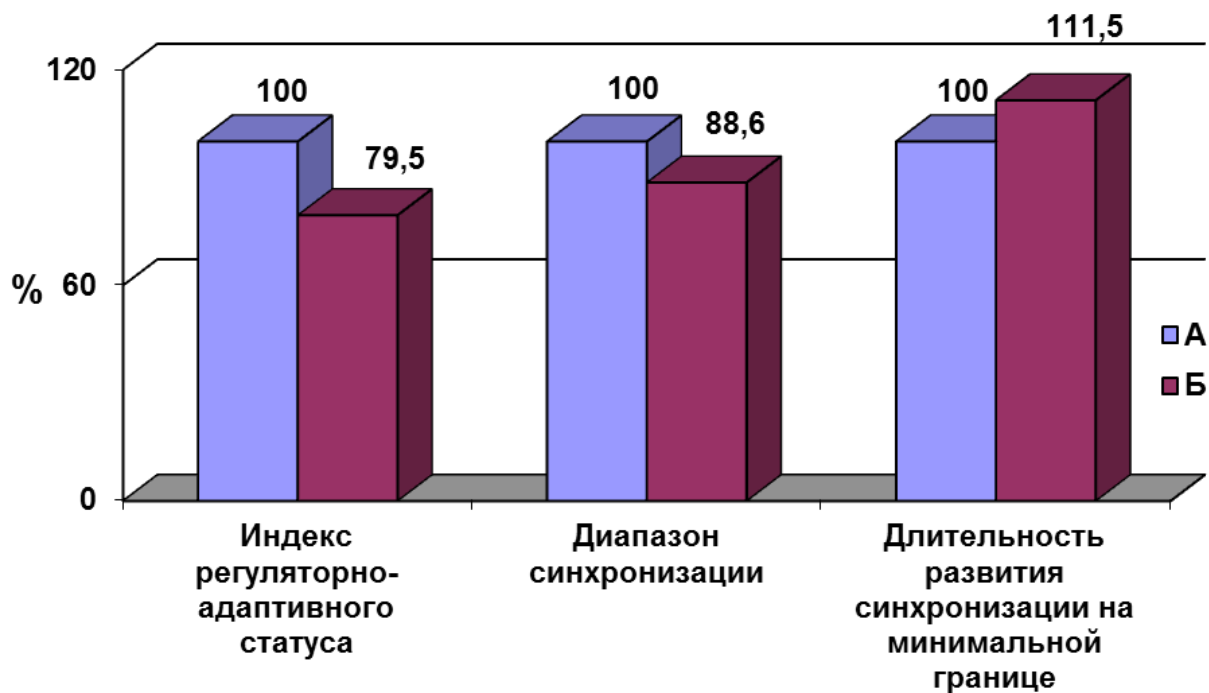


Рисунок 3.34 – Параметры оценки адаптации студентов – флегматиков/сангвиников в начале (А) и в конце (Б) учебного года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

В. Комплексное тестирование флегматиков/меланхоликов позволило получить приведенные ниже данные (таблица 3.34, рисунок 3.35):

- снижение ИРАС на 63,4%;
- сокращение интервала СДС на 38,8%;
- увеличение времени развития синхронизма на 72,3%;
- ухудшение оценки приспособляемости с высокой до удовлетворительной.

Таблица 3.34 – Параметры оценки адаптации студентов – флегматиков/меланхоликов в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=30	Конец учебного года, n=30
ЧСС исх. в мин	M±m	85,6±0,3	79,9±0,3
	P		<0,001
	SD	1,7	1,7
ЧД исх. в мин	M±m	19,0±0,2	18,9±0,2
	P		>0,05
	SD	1,1	1,1
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	89,8±0,4	82,1±0,4
	P		<0,001
	SD	2,2	2,2
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	105,0±0,4	91,7±0,4
	P		<0,001
	SD	2,2	2,2
Д в циклах в мин	M±m	15,2±0,1	9,6±0,1
	P		<0,001
	SD	0,6	0,6
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	11,2±0,1	19,3±0,2
	P		<0,001
	SD	0,6	1,1
ИРАС	M±m	135,7±1,3	49,7±0,8
	P		<0,001
	SD	7,2	4,4
РАВ		Высокие	Удовлетворительные

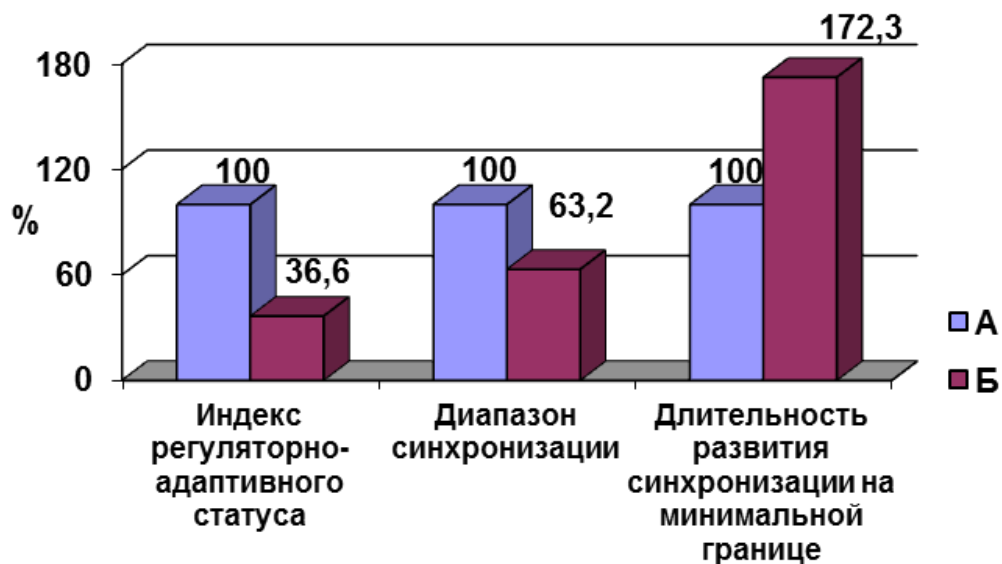


Рисунок 3.35 – Параметры оценки адаптации студентов – флегматиков/меланхоликов в начале (А) и в конце (Б) учебного года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

С. Забор тестовых проб у сангвиников/холериков зафиксировал следующие изменения (таблица 3.35, рисунок 3.36):

- уменьшение ИРАС на 56,8%;
- сокращение интервала синхронизма на 34,6%;
- увеличение времени образования СДС на 51,1%;
- падение адаптационных возможностей с удовлетворительного до низкого уровня.

Таблица 3.35 – Параметры оценки адаптации студентов – сангвиников/холериков в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=26	Конец учебного года, n=26
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	81,7±0,4 2,1	79,1±0,4 >0,05 2,0
ЧД исх. в мин	M±m P SD	20,1±0,2 1,0	20,0±0,2 >0,05 1,0
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	82,0±0,4 2,1	80,7±0,4 >0,05 2,2
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	95,0±0,4 2,1	89,2±0,4 <0,001 2,0
Д в циклах в мин	M±m P SD	13,0±0,1 0,5	8,5±0,2 <0,001 1,6
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	13,3±0,3 1,6	20,1±0,3 <0,001 1,1
ИРАС	M±m P SD	97,7±1,1 5,6	42,2±0,7 <0,001 3,6
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

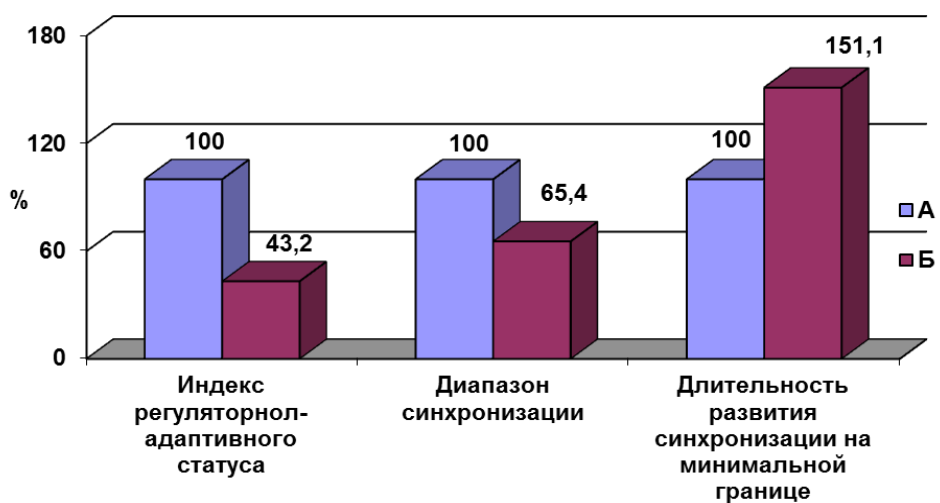


Рисунок 3.36 – Параметры оценки адаптации студентов – сангвиников/холериков в начале (А) и в конце (Б) учебного года. Величины в начале учебного года взяты за 100%

Д. В процессе психофизиологических исследований меланхоликов/холериков были получены следующие данные (таблица 3.36, рисунок 3.37):

- снижение адаптационного индекса на 66,8%;
- уменьшение диапазона СДС на 51,0%;
- увеличение интервала образования синхронизма на 46,7%;
- понижение способностей приспособляемости с удовлетворительных до низких оценок.

Таблица 3.36 – Параметры оценки адаптации студентов – меланхоликов/холериков в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=18	Конец учебного года, n=18
ЧСС исх. в мин	M±m	80,4±0,7	80,3±0,6
	P		>0,05
	SD	2,9	2,5
ЧД исх. в мин	M±m	20,4±0,3	18,6±0,2
	P		>0,05
	SD	1,3	0,8
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	81,2±0,7	83,6±0,6
	P		>0,05
	SD	2,9	2,5
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	90,8±0,7	88,3±0,7
	P		<0,001
	SD	2,9	3,0
Д в циклах в мин	M±m	9,6±0,2	4,7±0,1
	P		<0,001
	SD	0,8	0,4
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	19,9±0,3	29,2±0,2
	P		<0,001
	SD	1,3	0,8
ИРАС	M±m	48,2±0,4	16,0±0,5
	P		<0,001
	SD	1,7	2,1
РАВ		Удовлетворительные	Низкие

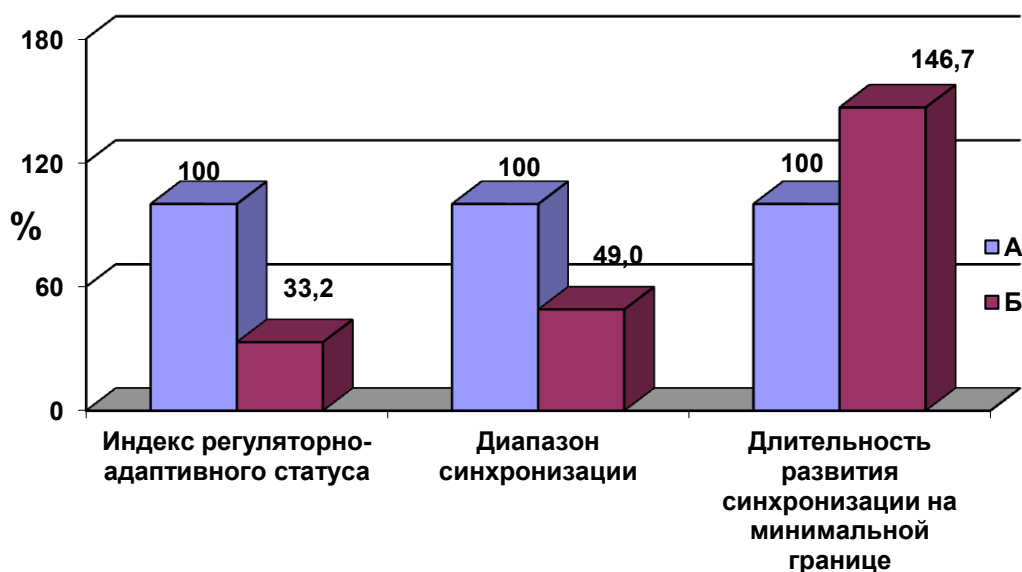


Рисунок 3.37 – Параметры оценки адаптации студентов – меланхоликов/холериков в начале (А) и в конце (Б) учебного года.

Величины в начале учебного года взяты за 100%

Результаты, полученные при комплексном тестировании студентов с разным темпераментом, наглядно продемонстрировали следующие выводы:

1. К концу годового обучения все учащиеся вне зависимости от темперамента понижают свои адаптационные способности. Такая ситуация отражает неизбежную утомляемость студентов от длительного непрерывного обучения.

2. Лучше всего переносят учебные нагрузки флегматики/сангвиники. Возможно, такая комбинация темпераментов удачно сочетает в себе флегматичную способность к усидчивости с психоэмоциональной гибкостью и активностью сангвиников.

3. Флегматики снижают свой адаптационный потенциал с высокой до хорошей отметки, что может считаться положительным результатом.

4. Сангвиники и флегматики/меланхолики сильно ухудшают приспособляемость к учебному процессу (падение с высокой до

удовлетворительной отметки).

5. Наиболее проблемными группами являются меланхолики и меланхолики/холерики, которые за учебный год теряют адаптационные способности до предельно низкого уровня.

6. В процессе количественного анализа проявляется очевидная статистическая взаимосвязь ИРАС с рейтингом успеваемости. После проведённых вычислений был определён коэффициент линейной корреляции, равный 0,78.

7. Выявленная взаимосвязь ИРАС и рейтинговых показателей успеваемости свидетельствует о безусловной ценности данного индекса как количественного параметра, оценивающего способность студентов приспосабливаться к усвоению учебного материала.

8. Так как темперамент преимущественно формируется под влиянием генетической наследственности, с большой долей вероятности этот фактор будет также отражать адаптационный потенциал студентов. Соответственно, в комплексный анализ регуляторно-адаптивных возможностей могут быть включены генетические тесты, позволяющие увеличить точность конечных результатов и выводов.

3.5. Состояние регуляторно-адаптивных механизмов в зависимости от уровней тревожности, депрессивного и агрессивного состояния у студентов

Механизм адаптации необходимо оценивать с учётом различных уровней его образования и функционирования. Основными инструментами процесса адаптации считаются следующие функции: эффективность работы клеток головного мозга; скорость протекания ответных процессов в центральной нервной системе; реакция тревожности; общая эмоциональность. Именно эти составляющие преимущественно формируют адаптационный потенциал личности. Процесс его формирования напрямую зависит от работоспособности функциональных систем и объёма актуальных

резервов. В зависимости от описанных факторов приспособляемость к различным вариантам деятельности может различаться по эффективности и «психофизиологической цене». Соответственно, уровень адаптации должен оцениваться с точки зрения будущей профессии, которая иногда может предъявлять повышенные требования к стрессовой устойчивости, скорости переработки информации, способности находить альтернативные решения и т. д. Психофизиологические карты студентов изучали с помощью тестовых методик, позволяющих собирать обширные массивы статистических данных. Особый акцент делался на комплексное исследование личностного, интеллектуального и адаптивно-регуляторного контуров. Аналитический количественный мониторинг функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной систем открывает перспективы подведения статистической базы под такие важные направления, как психофизиологическая селекция в рамках профессиональной ориентации и профпригодности; научно обоснованная организация рабочих процессов; совершенствование обучающих программ с оптимальным распределением нагрузок; эффективная поддержка проблематичных индивидов в предстрессовых и пограничных ситуациях. При этом в роли положительного результата учебной деятельности должна выступать не только высокая успеваемость в начале и конце года, но и стабильно хорошее здоровье учащегося.

В настоящей работе изучается проблема многосторонней взаимосвязи между эффективной деятельностью и индивидуальными психофизиологическими качествами студенческой молодёжи. Проведённые в научной работе исследования и сделанные выводы ставят своей целью частичное заполнение существующих пробелов, позволяющее открывать новые горизонты для дальнейшей экспериментальной эволюции в вопросах изучения механизмов адаптации.

Тревожность студентов в зависимости от адаптации к учебному процессу.

Для оценки взаимодействия регуляторно-адаптивных способностей с уровнем личностной тревожности были проведены следующие исследования.

В первом семестре фокус-группа из 184 учащихся была разделена на три категории:

- 20 человек с низким уровнем переживания тревоги (менее 30 баллов);
- 126 человек с умеренной степенью тревожности (от 31 до 45 баллов);
- 38 студентов с высокой эмоционально-тревожной активностью (более 45 баллов).

Первая группа имела широкий диапазон сердечно-дыхательного синхронизма с соответствующим высоким коэффициентом ИРАС. Время, необходимое для формирования сердечно-дыхательного синхронизма на нижней временной границе, было минимальным (таблица 3.37).

Если сравнивать с первой группой, у второй категории испытуемых диапазон СДС был ниже на 17,8%, ИРАС меньше на 25,7%, а период формирования синхронизма больше на 14,2% (таблица 3.38).

Учащиеся с высокой степенью личностной тревожности (третья категория) по результатам тестирования в сравнении с первой группой продемонстрировали следующие результаты: диапазон СДС уменьшился на 60,2%, ИРАС – на 82,1%, а длительность формирования синхронизма выросла на 123,0% (таблица 3.39).

Таблица 3.37 – Параметры оценки адаптации студентов с низким уровнем тревожности в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=20	Конец учебного года, n=20
ЧСС исх. в мин	M±m	82,9±0,4	81,6±0,5
	P		>0,05
	SD	1,8	2,3
ЧД исх. в мин	M±m	19,8±0,2	22,4±0,3
	P		<0,001
	SD	0,9	1,4
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	82,8±0,5	80,3±0,6
	P		>0,05
	SD	2,3	2,7
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	98,6±0,5	94,3±0,7
	P		>0,05
	SD	0,5	3,2
Д в циклах в мин	M±m	15,8±0,2	14,0±0,1
	P		<0,001
	SD	0,9	0,5
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	11,3±0,1	12,6±0,1
	P		<0,05
	SD	0,5	0,5
ИРАС	M±m	139,8±0,8	111,1±0,7
	P		<0,001
	SD	5,6	3,2
РАВ		Высокие	Высокие

Таблица 3.38 – Параметры оценки адаптации студентов с умеренным уровнем тревожности в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=126	Конец учебного года, n=116
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	81,6±1,1 12,3	79,7±0,9 >0,05 12,0
ЧД исх. в мин	M±m P SD	19,8±0,3 3,4	20,2±0,2 >0,05 2,2
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	83,6±1,0 11,2	82,0±1,0 >0,05 10,8
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	97,0±1,2 13,4	91,0±0,8 <0,001 8,6
Д в циклах в мин	M±m P SD	13,4±0,1 1,1	9,0±0,2 <0,001 2,2
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	12,9±0,2 2,2	19,5±0,4 <0,001 4,3
ИРАС	M±m P SD	103,9±1,0 11,2	46,2±0,3 <0,001 3,2
РАВ		Высокие	Удовлетворительные

Таблица 3.39 – Параметры оценки адаптации студентов с высоким уровнем тревожности в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=38	Конец учебного года, n=48
ЧСС исх. в мин	M±m	79,0±0,7	80,4±0,9
	P		>0,05
	SD	4,3	6,3
ЧД исх. в мин	M±m	18,5±0,2	19,2±0,2
	P		>0,05
	SD	1,2	1,4
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	81,1±0,6	83,0±1,0
	P		>0,05
	SD	3,7	7,0
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	87,4±0,8	88,0±0,6
	P		<0,001
	SD	7,8	4,2
Д в циклах в мин	M±m	6,3±0,1	5,0±0,3
	P		<0,001
	SD	0,6	2,1
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	25,2±0,2	27,3±0,2
	PSD		<0,001
		1,2	1,4
ИРАС	M±m	25,0±0,3	18,5±0,1
	P		<0,001
	SD	1,8	0,7
РАВ		Удовлетворительные	Низкие

К концу учебного года умеренная степень тревожности у 10 студентов прогрессировала в высокий уровень тревоги. Поэтому третью группу пополнили 10 представителей второй категории. Первая группа со стабильно низким фоном тревожности осталась без изменений.

Снятые данные проб сердечно-дыхательного синхронизма позволили сделать следующий вывод. Склонность к личностным тревожным переживаниям ухудшает показатели СДС. Соответственно, уровень адаптации у студентов с повышенной тревожностью ниже, чем у учащихся, которые практически не испытывают тревоги без серьёзных поводов.

При этом основная часть фокус-группы (первая и вторая категории) демонстрирует достаточно высокий ИРАС как в начале, так и в конце учебного года. Если сравнивать показатели в начале и конце годового обучения у студентов с низким статусом тревожности, то получаем следующие результаты:

- диапазон синхронизма снизился на 11,4%;
- ИРАС уменьшился на 20,5%;
- время формирования СДС увеличилось на 10,3%;
- способности к адаптации остались на высоком уровне.

Представители второй категории за год снизили показатели интервала СДС на 32,8%, ИРАС – на 55,5%, увеличив время формирования синхронности кардио-респираторных ритмов на 51,2%. Регуляторно-адаптивный показатель уменьшился с высокой до удовлетворительной оценки (рисунок 3.38).

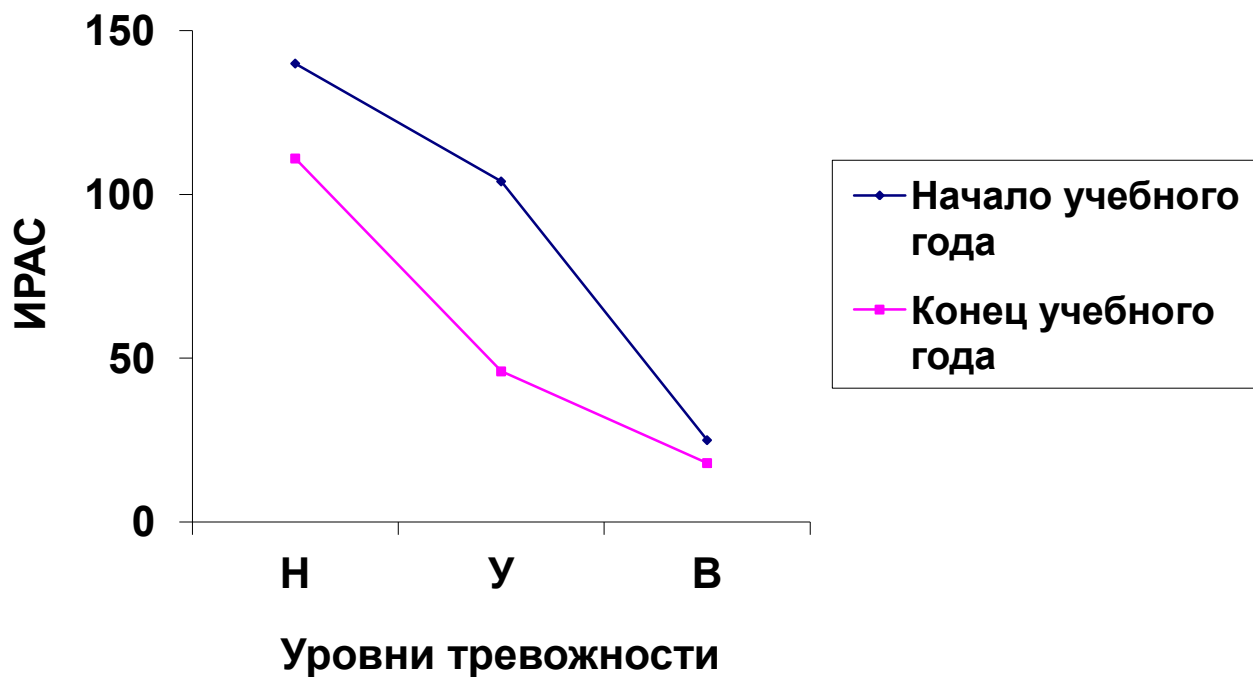


Рисунок 3.38 – Индекс регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС) у студентов в начале и в конце учебного года при различных уровнях тревожности (низкий – Н, умеренный – У и высокий – В)

У испытуемых представителей третьей группы, склонных к сильному преувеличению факторов тревоги, интервал СДС снизился на 9,5%, ИРАС уменьшился на 17,2%, а длительность образования синхронизма возросла на 9,5%. В итоге уровень приспособляемости к учебном процессу упал с удовлетворительной до низкой отметки.

Выводы:

1. Студенты с сильной личностной тревожностью быстро теряют изначально невысокие адаптационные способности.
2. Учащиеся с умеренным фоном тревожности демонстрируют высокие показатели приспособляемости в начале года, однако в процессе годового обучения ухудшают их сразу до удовлетворительной отметки.
3. Студенты, не испытывающие беспочвенной тревоги, сохраняют свои высокие адаптационные возможности во время всего годового обучения.

Оценка депрессивного состояния у студентов.

Студенты по уровню депрессии были разделены на три группы: 50,6% имели нормальное состояние, 33,7% – легкий уровень депрессии, 15,7% – умеренный уровень депрессии.

В конце учебного года количество студентов с лёгким и умеренным уровнями депрессии увеличивалось.

Сведения о динамике регуляторно-адаптивных возможностей представлены в таблицах 3.40 и 3.41 и на рисунке 3.39.

Таблица 3.40 – Параметры оценки адаптации студентов с легким уровнем депрессии в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=62	Конец учебного года, n=76
ЧСС исх. в мин	M±m	80,2±1,3	77,2±1,2
	P		>0,05
	SD	10,3	10,4
ЧД исх. в мин	M±m	20,4±0,3	20,0±0,3
	P		>0,05
	SD	2,4	2,9
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	84,5±1,2	86,2±1,0
	P		>0,05
	SD	9,5	8,7
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	98,3±1,4	93,0±0,9
	P		<0,001
	SD	11,1	7,8
Д в циклах в мин	M±m	13,8±0,2	6,8±0,1
	P		<0,001
	SD	1,6	0,9
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	17,0±0,3	21,2±0,3
	P		<0,001
	SD	2,4	2,6
ИРАС	M±m	81,2±1,4	31,5±0,4
	P		<0,001
	SD	11,0	2,7
РАВ		Хорошие	Удовлетворительные

Таблица 3.41 – Параметры оценки адаптации студентов с умеренным уровнем депрессии в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=29	Конец учебного года, n=33
ЧСС исх. в мин	M±m P SD	80,5±0,8 4,3	81,8±1,0 >0,05 5,7
ЧД исх. в мин	M±m P SD	19,0±0,2 1,1	20,0±0,2 >0,05 1,1
Мин. гр. в циклах в мин	M±m P SD	82,2±0,5 2,7	84,0±1,2 >0,05 6,8
Макс. гр. в циклах в мин	M±m P SD	88,2±0,4 2,2	88,0±0,9 <0,001 5,1
Д в циклах в мин	M±m P SD	6,0±0,2 2,7	4,0±0,2 <0,001 1,1
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m PSD	23,2±0,2 1,1	24,7±0,5 <0,001 1,7
ИРАС	M±m P SD	25,8±0,3 1,6	16,2±0,2 <0,001 1,1
РАВ		Удовлетво- рительные	Низкие

Адаптация студентов при разных уровнях агрессивности

Используя тест для определения уровня агрессивности, всех студентов разделили на три группы. Низкий уровень составил 52,8%, средний – 37,0%, с повышенным уровнем агрессивности оказалось 10,2%. В конце учебного года количество студентов со средним и повышенным уровнями агрессии увеличивалось, а с низким уровнем уменьшалось. Динамика регуляторно-адаптивных возможностей в зависимости от данного показателя представлена в таблицах 3.42, 3.43 и на рисунке 3.40.

Таблица 3.42 – Параметры оценки адаптации студентов со средним уровнем агрессии в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=68	Конец учебного года, n=74
ЧСС исх. в мин	M±m	83,4±1,0	80,0±1,3
	P		>0,05
	SD	8,0	11,2
ЧД исх. в мин	M±m	21,0±0,2	21,3±0,2
	P		>0,05
	SD	1,6	1,7
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	80,0±2,3	87,0±1,2
	P		<0,001
	SD	18,4	10,3
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	92,4±1,6	94,0±0,9
	P		>0,05
	SD	12,8	1,7
Д в циклах в мин	M±m	12,4±0,3	7,0±0,2
	P		<0,001
	SD	2,4	1,7
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	16,3±0,4	20,0±0,3
	P		<0,001
	SD	3,2	2,6
ИРАС	M±m	76,0±1,0	35,0±0,5
	P		<0,001
	SD	8,0	4,3
РАВ		Хорошие	Удовлетво- рительные

Таблица 3.43 – Параметры оценки адаптации студентов с повышенным уровнем агрессии в начале и в конце учебного года

Параметры		Начало учебного года, n=19	Конец учебного года, n=24
ЧСС исх. в мин	M±m	82,4±1,2	83,0±2,0
	P		>0,05
	SD	5,3	10,0
ЧД исх. в мин	M±m	20,2±0,3	21,1±0,4
	P		>0,05
	SD	1,3	2,0
Мин. гр. в циклах в мин	M±m	83,0±0,5	85,0±2,2
	P		>0,05
	SD	2,2	10,1
Макс. гр. в циклах в мин	M±m	88,0±0,3	88,3±1,0
	P		<0,001
	SD	1,3	5,0
Д в циклах в мин	M±m	5,0±0,3	3,3±0,2
	P		<0,001
	SD	1,3	1,0
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m	22,6±0,4	24,0±0,2
	PSD		<0,001
		1,8	1,0
ИРАС	M±m	22,2±0,3	13,7±0,2
	P		<0,001
	SD	1,3	1,0
РАВ		Низкие	Низкие

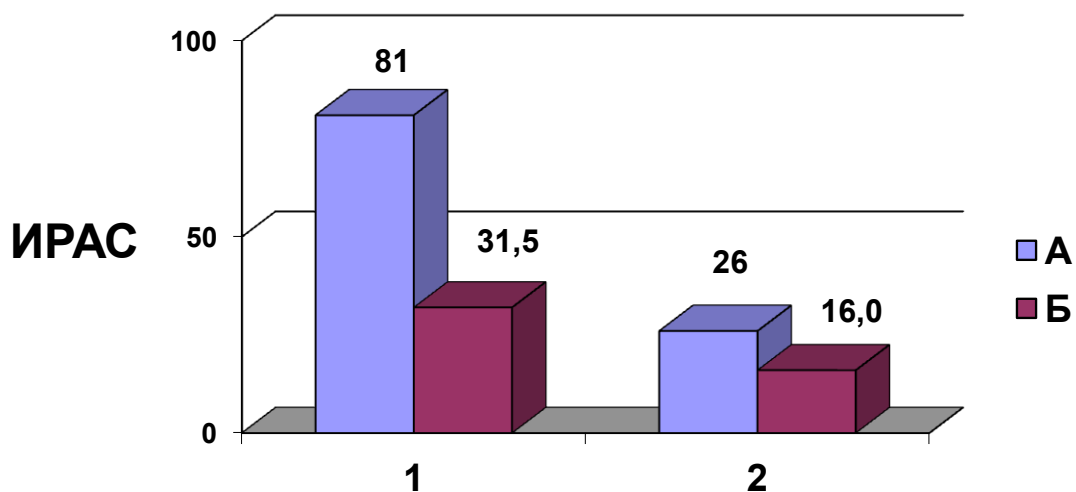


Рисунок 3.39 – Индекс регуляторно-адаптивного статуса : 1 – при лёгком и 2 – при среднем уровнях депрессии.
А – в начале и Б – в конце учебного года

3.6. Состояние регуляторно-адаптивных механизмов при разных уровнях психической устойчивости, самочувствия, активности и настроения

Адаптация студентов в зависимости от психической устойчивости.

Для выявления зависимости адаптационных способностей от психической стабильности была собрана фокус-группа из 184 учащихся, которые в начале года разделились в соответствии с регуляторно-адаптивными способностями на следующие категории:

- 138 студентов с высоким ИРАС;
- 29 – с хорошими показателями индекса РАС;
- 12 – с удовлетворительным ИРАС;
- 5 – с низким ИРАС.

В начале обучения проводилось тестирование с помощью таблиц Шульце со следующими результатами (рисунок 3.40):

- 1-я таблица – $29,83 \pm 0,11$;
- 2-я таблица – $29,56 \pm 0,73$;
- 3-я таблица – $30,30 \pm 0,07$;
- 4-я таблица – $32,30 \pm 0,12$;
- 5-я таблица – $42,57 \pm 0,08$.

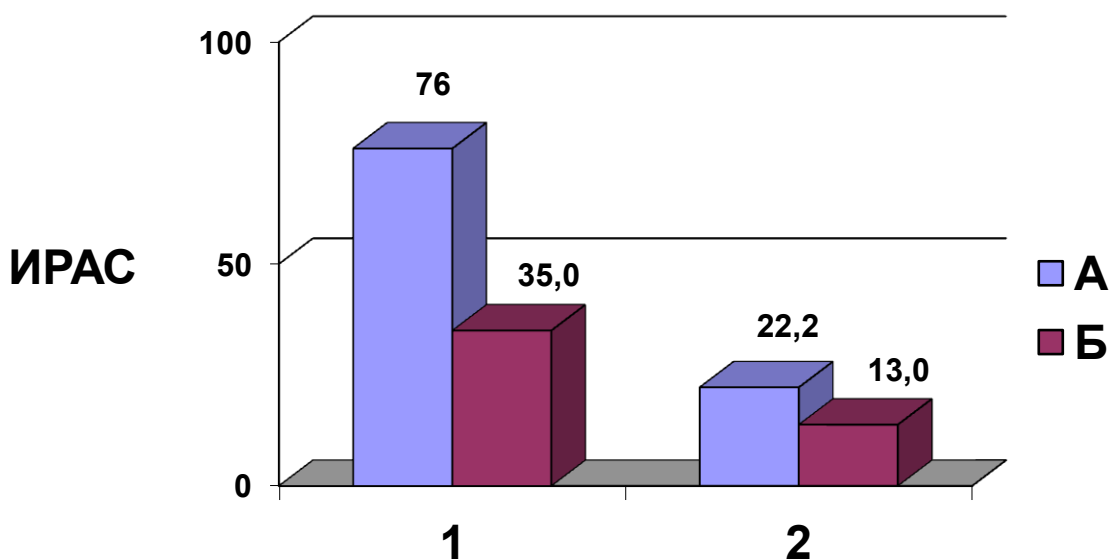


Рисунок 3.40 – Индекс регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС): 1 – при среднем и 2 – при повышенном уровнях агрессии. А – в начале и Б – в конце учебного года

Полученные параметры свидетельствуют о преобладающей норме психической уравновешенности испытуемых студентов. Однако с каждой таблицей тестируемым требовалось больше времени. для того чтобы расположить цифры в порядке возрастания. При этом тесты на первых четырёх таблицах по времени практически не отличались. А на пятой таблице наблюдался существенный рост тестового временного интервала. Этот факт демонстрирует определённую степень утомляемости с ухудшением концентрации внимания (таблица 3.44).

Таблица 3.44 – Показатели таблиц Шульте у студентов в начале учебного года в зависимости от регуляторно-адаптивных возможностей (РАВ)

РАВ	Высокие, n=98	Хорошие, n=48	Удовлетворительные, n=20	Низкие, n=18
	1	2	3	4
Эффективность работы	M±25,71 m=0,22 SD 2,2	M±36,9 m=0,18 P ₁ <0,001 SD 1,30	M±40,5 m=0,12 P ₂ <0,001 P ₃ <0,001 SD 0,54	M±51,5 m=0,15 P ₄ <0,001 P ₅ <0,001 P ₆ <0,001 SD 0,63
Степень вработываемости	M±0,86 m=0,09 SD 0,89	M±0,89 m=0,03 P ₁ >0,05 SD 2,10	M±0,92 m=0,11 P ₂ >0,05 P ₃ >0,05 SD 0,50	M±1,16 m=0,10 P ₄ <0,01 P ₅ <0,01 P ₆ >0,05 SD 0,42
Психическая устойчивость	M±0,93 m=0,07 SD 0,69	M±0,96 m=0,05 P ₁ >0,05 SD 3,5	M± 0,99 m=0,08 P ₂ >0,05 P ₃ >0,05 SD 0,36	M± 1,26 m=0,02 P ₄ <0,001 P ₅ <0,001 P ₆ <0,001 SD 0,84

Примечание: P₁ – показатель достоверности между данными столбцов 1 и 2; P₂ – между 1 и 3; P₃ – между 2 и 3; P₄ – между 1 и 4; P₅ – между 2 и 4; P₆ – между 3 и 4.

В конце учебного года группа из 184 учащихся в соответствии с

показателями индекса регуляторно-адаптивной способности перераспределилась следующим образом:

- 20 студентов с высоким ИРАС;
- 26 – с хорошими показателями индекса РАС;
- 118 – с удовлетворительными параметрами;
- 20 человек с низким ИРАС.

Результаты тестирования с таблицами Шульте в этот период выдали следующие данные (рисунок 4.4):

- 1-я таблица – $52,89 \pm 0,08$;
- 2-я таблица – $39,60 \pm 0,05$;
- 3-я таблица – $41,77 \pm 0,05$;
- 4-я таблица – $54,60 \pm 0,08$;
- 5-я таблица – $45,25 \pm 0,05$.

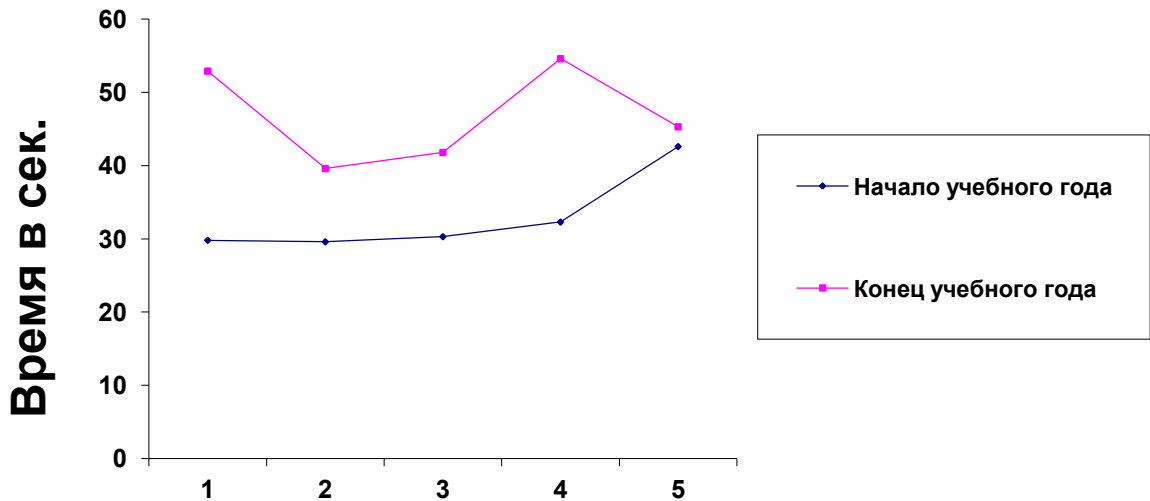


Рисунок 3.41 – Кривая истощаемости студентов в начале и в конце учебного года по результатам методики Шульте

Приведённые цифры свидетельствуют о наличии у всех студентов в конце годового обучения определённой степени утомляемости. Этот же факт

отражают зафиксированные изменения трудоспособности, психической стабильности и уровня вработываемости в поставленные задачи. Все три показателя в последнем семестре ухудшались, что позволяет сделать однозначный вывод о психофизическом истощении учащихся (таблица 3.45).

Таблица 3.45 – Динамика показателей таблиц Шульте у студентов в начале и в конце учебного года

Показатели	В начале учебного года, n=184		В конце учебного года, n=184	
	Секунды	Баллы	Секунды	Баллы
Эффективность работы	M± 32,91 m 0,17 SD 2,3	4	M± 46,82 m 0,10 P<0,001 SD 1,36	2
Степень вработываемости	M± 0,91 m 0,08 SD 1,1		M± 1,13 m 0,09 P<0,01 SD 1,22	
Психическая устойчивость	M± 0,98 m 0,03 SD 0,41		M± 1,17 m 0,04 P<0,01 SD 0,54	

Наблюдаемые колебания также можно объяснить тем, что адаптивный потенциал студентов в последний месяц учёбы уменьшается. Соответственно, этот ключевой параметр тянет за собой вниз все остальные показатели психических и физиологических состояний. Существенное снижение ИРАС в процессе годового обучения отражается в следующих данных:

начало года:

- высокий ИРАС – 53,3%;
- удовлетворительный ИРАС – 10,9%;

конец года:

- удовлетворительный ИРАС – 64,1%;
- высокий ИРАС – 10,9%.

Подобная динамика свидетельствует о естественной усталости учащихся, вызванной учебными нагрузками и социально-личностными проблемами. Поэтому в конце учебного года преподавателям настоятельно рекомендуется проявлять индивидуальный подход к каждому студенту, объективно оценивая его актуальное психоэмоциональное состояние. Учащиеся, в свою очередь, должны больше внимания уделять спортивным нагрузкам, правильному питанию и другим процедурам, способным улучшать физический и эмоциональный тонус.

Адаптация студентов в зависимости от самочувствия, активности и настроения.

Проведённые в конце последнего семестра тесты зафиксировали следующее снижение показателей САН:

- самочувствие – на 22,2%;
- активность – на 23,1%;
- настроение – на 11,2%.

В этот же период регуляторно-адаптивные возможности всей исследуемой группы понижались с хороших до удовлетворительных отметок (таблица 3.46).

Таблица 3.46 – Параметры оценки адаптации студентов в начале и в конце учебного года

Параметры	Начало учебного года, n=184	Конец учебного года, n=184
ИРАС	M±88,2 m 1,1 SD 14,9	M±45,3 m 1,0 P<0,001 SD 13,5
РАВ	Хорошие	Удовлетво- рительные
Самочувствие в баллах	M±5,4 m 0,1 SD 1,4	M±4,2 m 0,2 P<0,001 SD 2,7
Активность в баллах	M±5,2 m 0,2 SD 2,7	M±4,0 m 0,1 P<0,001 SD 1,4
Настроение в баллах	M±5,4 m 0,1 SD 1,4	M±4,8 m 0,1 P<0,001 SD 1,4

В процессе тестирования проводилось разделение по половому признаку. В начале годового обучения учащиеся юноши и девушки попадали в один диапазон оценочной шкалы самочувствия и активности ($P>0,05$), свидетельствующий о хороших показателях. При этом ИРАС студентов

(высокий балл) был выше, чем у представителей мужского пола (средняя оценка «хорошо»).

В конце последнего семестра показатели самочувствия и активности у обеих групп остались на прежнем уровне ($P>0,05$). При этом настроение у студенток было выше на 15,9%. В этот период ИРАС женской половины был несколько выше адаптационного индекса учащихся юношей. Однако в целом способность к адаптации у всех испытуемых оценивалась как удовлетворительная.

Все ключевые показатели (САН и ИРАС), рассматриваемые в данной работе, у студенток ощутимо зависели от периода менструального цикла (таблица 3.47, 3.48).

Таблица 3.47 – Параметры оценки адаптации, самочувствия, активности, настроения студенток в фолликулиновую фазу менструального цикла в начале и в конце учебного года

Параметры	Начало учебного года, n=65	Конец учебного года, n=65
ИРАС	M±164,4 m 1,3 SD 10,4	M±78,6 m 0,9 P<0,001 SD 7,2
РАВ	Высокие	Хорошие
Самочувствие в баллах	M±5,8 m 0,1 SD 0,8	M±5,0 m 0,1 P<0,001 SD 0,8
Активность в баллах	M±5,9 m 0,2 SD 1,6	M±4,8 m 0,1 P<0,001 SD 0,8

Настроение в баллах	M±6,2 m 0,1 SD 0,8	M±5,5 m 0,1 P<0,001 SD 0,8
---------------------	--------------------------	-------------------------------------

Таблица 3.48 – Параметры оценки адаптации, самочувствия, активности, настроения студенток в лютеиновую фазу менструального цикла в начале и в конце учебного года

Параметры	Начало учебного года, n=65	Конец учебного года, n=65
ИРАС	M±70,3 m 1,2 SD 9,6	M±28,5 m 0,8 P<0,001 SD 6,4
РАВ	Хорошие	Удовлетворительные
Самочувствие в баллах	M±5,3 m 0,1 SD 0,8	M±4,0 m 0,1 P<0,001 SD 0,8
Активность в баллах	M±5,1 m 0,1 SD 0,8	M±3,8 m 0,1 P<0,001 SD 0,8
Настроение в баллах	M±5,5 m 0,1 SD 0,8	M±4,6 m 0,1 P<0,001 SD 0,8

Зафиксированные данные в фолликулиновой фазе превышали аналогичные показатели проб лютеинового периода:

- самочувствие выше на 9,4%;
- активность – на 15,7%;
- эмоциональный настрой – на 12,7%.

Количественные показатели способности к адаптации в начале учебного года в фолликулиновой фазе были выше, чем в лютеиновый период, с соответствующим нисходящим переходом от высоких к хорошим оценкам.

Проведённые в конце года исследования позволили получить следующие данные зависимости базовых показателей от фазы менструального цикла.

Фолликулиновая фаза:

- самочувствие ниже на 13,8%;
- активность меньше на 18,6%;
- настроение ниже на 11,3%.

Лютеиновая фаза:

- самочувствие ниже на 24,5%;
- активность меньше на 24,5%;
- настроение – уменьшение на 16,4%.

Сравнение в процентах показателей обеих фаз демонстрирует более высокие показатели фолликулиновой фазы в следующих соотношениях:

- самочувствие – на 25,0%;
- активность – на 26,3%;
- настроение – на 19,6%.

В оба периода показатель регуляторно-адаптационных способностей к концу годового обучения снижался. Однако в фолликулиновую фазу и в этом случае ИРАС (хороший уровень) был выше, чем в лютеиновый период (удовлетворительная оценка).

Полученные данные свидетельствуют о том, что психофизическое

состояние и адаптационные возможности студенток в фолликулиновую фазу лучше, чем в лютеиновый период. С большой долей вероятности можно утверждать, что снижение показателей происходит в результате роста концентрации лютеинизирующего гормона, который сопровождается активацией всей гормональной системы, требующей дополнительной энергии. Приведённые в этом подразделе результаты предоставляют возможность сделать следующие выводы:

1. В конце годового курса все учащиеся снижают показатели самочувствия, активности и настроения вне зависимости от пола и физиологических особенностей женского организма. Одновременно уменьшается индекс регуляторно-адаптивного статуса. Такое явление формируется в результате определённой степени усталости, возникающей из-за учебной нагрузки и других внешних факторов.

2. Степень ухудшения психофизиологического состояния студентов-юношей на конечном этапе годового обучения выше, чем у учащихся-девушек.

3. Показатели САН и ИРАС у студенток сильно зависят от периодов менструального цикла. В фолликулиновую фазу фиксируются более высокие параметры, чем в лютеиновый период.

Учебная нагрузка провоцирует повышение личностной тревожности и понижение эффективности умственной работы, степени вработываемости, психической устойчивости и САН у студентов. У юношей изменение САН под влиянием учебной нагрузки выражено сильнее, чем у девушек. У девушек в фолликулиновую фазу подобная нагрузка вызывает меньшее снижение САН, чем в лютеиновую. Полученные данные свидетельствуют об уменьшении в конце учебного года в организме студентов адаптивных возможностей, определяемых по параметрам психофизиологического статуса.

Как известно, студенты высших учебных заведений сталкиваются с множеством проблем, которые негативно влияют на их психологическое здоровье, вызывая беспокойство (тревогу).

Тревожность у студентов проявляется когнитивными симптомами. Может возникать значительное количество негативных переживаний, бессонница и нарушение сна в целом. Беспокойство также негативно сказывается на памяти. Студенты теряют способность правильно мыслить и принимать решения, делиться своим мнением и идеями с одногруппниками и преподавателями. Некоторые из них чувствуют печаль, страх и панику. В результате это отрицательно сказывается на их учебной успеваемости.

Проявление тревожности возможно через физическую симптоматику. Учащиеся с повышенной тревогой могут испытывать проблемы с дыханием, боли в животе, мигрени, неприятные ощущения в суставах и мышцах, а также общую усталость. Некоторые студенты испытывают дискомфорт при взаимодействии с преподавателями, быстро утомляются во время учебной работы и чрезмерно беспокоятся о её выполнении. Подобные переживания крайне сильно сказываются на здоровье молодых людей.

Тревожность также проявляется эмоционально. Студенты испытывают депрессию, печаль, нервозность, гнев и одиночество.

Возможны ощущение дискомфорта при общении с коллективом, стремление проводить время в одиночестве, тем самым провоцируя дальнейшее развитие депрессии. Также повышенная тревожность вызывает у студентов излишние переживания по поводу учебного процесса и ухода из вуза. Особенно когда сокурсники добиваются больших успехов и четко планируют своё будущее. Развивающаяся депрессия оказывает сильное давление на студентов, понижая их работоспособность и успеваемость, вызывая недовольство и разочарование в университетской жизни.

По данным анкетирования наблюдаемых нами студентов были выявлены следующие факторы, вызывающие тревогу:

1. Учебная программа

Трудности с учебной программой считаются фактором, вызывающим беспокойство студентов. Обучающиеся не понимают учебного плана, с трудом выполняют задания и прочие исследовательские работы. Некоторые студенты не решаются обратиться за помощью к преподавателю и переживают из-за непонятных заданий. Ряд медицинских дисциплин вызывает особое беспокойство студентов.

2. Экзаменационные работы

Многие студенты крайне сильно переживают из-за предстоящих экзаменов, так как не могут самостоятельно разобраться в вопросах и подготовиться должным образом. Преподаватели не учитывают все особенности учащихся и составляют работы с высоким порогом, который не все могут осилить.

Онлайн-экзамены также вызывают у студентов тревогу, потому что время на них ограничено жёсткими рамками, техника работает не всегда корректно и Интернет-соединение бывает нестабильно. Волнение перед любым видом экзамена широко распространено среди студентов, обучающихся по разным специальностям.

3. Финансовое давление

Часто во время учёбы в университете студенты переживают по поводу оплаты своего обучения. Финансовое давление вызывает стресс и тем самым понижает успеваемость учеников. Ведь помимо учебы им требуются расходы на прочие сферы жизни: транспорт, продукты, репетиторы и т. д.

4. Новая культурная среда

Студенты из других стран могут переживать культурный шок по приезде на обучение в Россию. Новая обстановка иногда переносится тяжело из-за удалённости от семьи, близких и из-за трудностей в изучении нового языка. Культурная адаптация требует некоторого времени и терпения.

5. Семейные обязанности

У некоторых студентов бывают семейные проблемы, которые отвлекают их от учёбы. Например, болезнь одного из родителей, поход к врачу с

ребёнком, отъезд с мужем и т. д. Эти обстоятельства не позволяют им посетить лекции, выполнить домашние работы, а лишь вызывают дополнительный стресс. Поэтому учащимся необходимо сбалансировать домашние обязанности с учебными делами.

6. Хронические заболевания

Особый стресс и дискомфорт определённым студентам доставляют их тяжёлые заболевания, такие как рак, анемия, проблемы с сердцем, астма и ожирение. Рассмотрим пример с человеком, страдающим диабетом. Учащийся постоянно испытывает головокружения, также ему необходимо делать ежедневные инъекции инсулина и посещать поликлинику. Подобные моменты отвлекают от учебного процесса и вызывают беспокойство.

7. Внеучебная деятельность

Многим студентам нужно работать, чтобы оплачивать учёбу. Иногда пары и рабочие смены могут совпадать и ухудшать посещаемость учеников. Также при неправильном распоряжении своим временем падает успеваемость, и из-за этого у молодых людей развиваются тревога и переживания.

Часто у студентов может появляться депрессия – состояние, характеризующееся печалью, пустотой, безнадежностью и потерей интереса к учёбе. Показателями депрессии у наблюдаемых учащихся являлись бессонница или гиперсомния, усталость, потеря энергии, психомоторное возбуждение или заторможенность, ощущение бесполезности, чувство вины, рассеянность внимания и суицидальные мысли. Симптомы депрессии вызывают негативное влияние на учебную успеваемость. Нарушение сна и постоянная усталость ухудшают усвоение материала. Потеря энергии и постоянное чувство печали препятствуют запоминанию новой информации и учёбе. Последствия депрессии сильно ухудшают концентрацию внимания.

Подобные симптомы показывают связь между депрессией и плохой успеваемостью. По научным данным, депрессия встречается среди студентов в два раза чаще, чем у старшего населения. Так, с 18 до 29 лет

распространённость этого расстройства в три раза выше, чем у тех, кому 50 лет и больше. Депрессия более распространена среди студенток, но уровень самоубийств ниже, чем у студентов-юношей.

Другим отрицательным психологическим нарушением у молодёжи, влияющим на их успеваемость, является агрессия.

Студенческую агрессию можно разделить на четыре категории. Это словесная агрессия, гнев, физическая агрессия и подозрение.

Гнев включает физическое возбуждение и подготовку к дальнейшей агрессии, представляет собой эмоциональный или аффективный компонент поведения.

Подозрение состоит из чувства недоброжелательности и несправедливости, которое представляет когнитивный компонент поведения.

Наше исследование показало, что при повышении уровня агрессии регуляторно-адаптивные возможности студентов к учебному процессу понижаются, что отражается на их успеваемости.

Одним из аспектов анализа было выявление особенностей самочувствия, активности, настроения (САН) у студентов вузов.

В данной работе мы характеризовали благополучие как ощущение внутреннего состояния, которое определяется физиологическими и психическими факторами. Настроение воспринимается как фон для позитивной или негативной эмоциональной активности, которая «окрашивает» психические процессы. Активность рассматривается как личностная черта, характеризующаяся стремлением к планированию и реализации планов и управлению своих действий.

Студенты с высокой физической активностью были более оптимистичны и менее пессимистичны, чем люди, ведущие сидячий образ жизни. Такие ученики особенно открыто относятся к окружающей среде. Они лучше контролируют себя, более успешно справляются в стрессовых ситуациях, получают хорошие результаты в разных учебных сферах, поддерживают позитивные отношения с другими людьми.

Одним из факторов, который необходимо учитывать при выборе учебной специальности студентов, является тип личности. Исторически выделяли четыре темперамента, введённых Гиппократом и уточнённых Галеном: сангвиник, холерик, меланхолик и флегматик. Исследование влияния типов личности на результаты обучения было сделано Nesia (2011). Обнаружено, что если уделить внимание типу личности учащегося в процессе обучения, то это увеличит его успеваемость и достижения.

Результаты обучения и типы личности имеют тесную взаимосвязь. Наиболее высокие показатели у сангвиников, далее идут флегматики, холерики, и наименее низкие у меланхоликов. Это указывает на то, что учащиеся с сангвиническим типом лучше способны усваивать материал и новую информацию, с большим энтузиазмом вовлечены в учебный процесс, более общительны по сравнению со студентами с другими темпераментами.

Преподавателям стоит налаживать положительный контакт со студентами и учитывать их психофизиологический статус в университете. Так обучающиеся будут чувствовать себя гораздо спокойнее. Лекторам нужно предлагать студентам дополнительную помощь при изучении нового материала, устраивать учебные мероприятия и поощрять групповую работу. Она поможет коллективу сблизиться и уменьшить беспокойство у отдельных лиц, повысит их уверенность при выступлении перед аудиторией.

Университетским работникам необходимо составлять учебный план, рассчитанный на разных студентов, помогать ученикам в выполнении работ, отчётов и т. д. Таким образом, молодые люди будут чувствовать себя гораздо спокойнее.

Важно, чтобы преподаватели помогали студентам на каждом шагу, давали учебные советы, содействовали в управлении собственным графиком и при выборе отдельной специальности.

ГЛАВА 4

ВЛИЯНИЕ СЕРОТОНИНЕРГИЧЕСКОЙ НЕЙРОМЕДИАТОРНОЙ СИСТЕМЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРНО-АДАПТИВНЫХ МЕХАНИЗМОВ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ВУЗЕ

Физиологические основы когнитивной деятельности у здорового человека всё ещё остаются неясными, в том числе и механизмы процессов адаптации студентов к учебной нагрузке. Одним из нейромедиаторов, который не только регулирует многие важные физиологические процессы, но и модулирует высшие функции мозга, включая познание и эмоциональное поведение, является серотонин (5-гидрокситриптамин, 5-НТ) (L. Ciranna, 2006; В., 2015).

Это связано с тем, что широкое распространение серотонинергических нейронов позволяет модулировать различные нейронные сети, расположенные в отдалённых областях мозга, скоординированная активность которых необходима для большинства когнитивных функций (M. Puig, T. Gener, 2015).

Высокая плотность 5-НТ-проекции в гиппокампе и префронтальной коре (Y. L. Boureau, P. Dayan, 2011; D. Mück-Šeler, N. Pivac, 2011) подчёркивает анатомическую и нейрохимическую связь 5-НТ-системы с областями мозга, наиболее часто связанными с обучением и памятью. В то время как 5-НТ-система в гиппокампе участвует в различных процессах памяти, пространственной навигации, принятии решений и социальных отношениях (G. Buzsáki et al., 2013; R. D. Rubin et al., 2014; Y. Glikmann-Johnston et al., 2015), в префронтальной коре 5-НТ играет важную роль в рабочей памяти, внимании и принятии решений.

Нейромодулирующее действие 5-НТ на когнитивные функции при физиологических состояниях в значительной степени зависит от действия ферментов, переносчиков и конкретных подтипов экспрессируемых рецепторов (5-НТ) и их локализации, которые регулируют локальную

концентрацию 5-НТ и нейротрансмиссию (S. C. Leiser et al., 2015; A. Meneses, 2015).

Ключевым ферментом биосинтеза серотонина и его рецепторов в головном мозге является триптофангидроксилаза. Образование фермента определяется генами. В геноме человека присутствуют два гена синтеза данного фермента: *TRH1* и *TRH2* (Л. И. Колесникова с соавт., 2011).

Большая роль принадлежит также генам, предопределяющим рецепцию серотонина (В. Е. Голимбет, 2004).

У всех испытуемых при проведении пробы СДС был получен феномен сердечно-дыхательного синхронизма. По его параметрам были определены регуляторно-адаптивные возможности (таблица 4.1).

РАВ были хорошими у 52,8% испытуемых студентов, удовлетворительными – у 34,8%, низкими – у 12,4%.

Таблица 4.1 – Параметры оценки регуляторно-адаптивных возможностей

Параметры	Статистические показатели	Регуляторно-адаптивные возможности		
		Хорошие, n=47	Удовлетворительные, n=31	Низкие, n=11
Д в циклах в мин	M±m P SD	10,8±0,2 1,4	7,1±0,1 P <0,001 0,6	5,3±0,2 P <0,001 0,7
Длит. развития на мин. гр. в циклах	M±m P SD	17,3±0,2 1,4	24,3±0,3 P <0,001 1,7	27,6±0,8 P <0,001 2,6
ИРАС	M±m P SD	62,4±1,8 12,3	29,2±0,8 P <0,001 4,5	19,2±1,3 P <0,001 4,3

4.1. Молекулярно-генетический анализ полиморфизмов генов биосинтеза серотонина

Анализ полиморфных вариантов гена триптофангидроксилазы 1 *TPH1*, участвующего в биосинтезе серотонина (*A218C* полиморфизм)

При выборе генов – кандидатов для проведения молекулярно-генетического анализа мы руководствовались принципом, согласно которому та или иная регуляторно-адаптивная возможность определяется балансом нейромедиаторных систем головного мозга. Исходя из этого, нами было сделано предположение о влиянии полиморфных вариантов генов, участвующих в метаболизме серотонина, на регуляторно-адаптивные возможности организма. Для подтверждения предположения был проведён молекулярно-генетический анализ полиморфных вариантов основного гена биосинтеза серотонина – триптофангидроксилазы 1-го типа (*A218C* полиморфизм).

В процессе анализа полиморфного локуса *A218C* гена *TPH1* молекулярно-генетическим методом выявлено 2 аллеля (**A* и **C*) и 3 генотипа (**A*/**A*, **A*/**C*, **C*/**C*).

При попарном сравнении частот генотипов между группами с хорошими и удовлетворительными, хорошими и низкими, удовлетворительными и низкими регуляторно-адаптивными возможностями достоверных различий нет (таблица 4.2).

Статистически значимое различие установлено при распределении частот аллелей в группах с низкими и хорошими РАВ. Частота аллеля **A* была выше в группе с низкими РАВ, в то время как частота аллеля **C* выше в группе с хорошими РАВ (таблица 4.2, рисунок 4.1).

Таблица 4.2 – Распределение частот генотипов и аллелей маркера *A218C* гена *TPH1* (частоты, %) у студентов с хорошими, удовлетворительными и низкими регуляторно-адаптивными возможностями (РАВ) ($M \pm m$)

РАВ	Генотипы			Аллели	
	*A/*A	*A/*C	*C/*C	*A	*C
Хорошие	0	34,0±1,0	66,0±1,0	17,0±1,0	83,0±1,0
Удовлетворительные	19,0±1,0	19,0±1,0	62,0±2,0	29,5±1,3	70,5±1,5
χ^2	0,0096	0,0005	0,0005	0,0544	
P	0,9246	1,0005	1,0005	0,8170	
Хорошие	0	34,0±1,0	66,0±1,0	17,0±1,0	83,0±1,0
Низкие	64,0±5,0	18,0±4,0	18,0±4,0	73,0±4,5	27,0±3,7
χ^2	2,3876	0,0005	0,8835	4,4020	
P	0,1226	1,0005	0,3482	0,0361	
Удовлетворительные	19,0±1,0	19,0±1,0	62,0±2,0	29,5±1,3	70,5±1,5
Низкие	64,0±5,0	18,0±4,0	18,0±4,0	73,0±4,5	27,0±3,7
χ^2	0,4121	0,0005	0,4171	1,8005	
P	0,5188	1,0005	0,5188	0,1803	

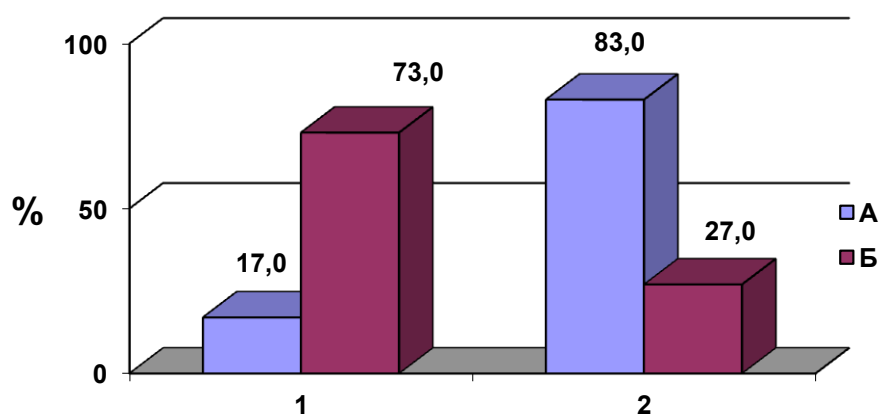


Рисунок 4.1 – Распределение частот аллелей маркера *A218C* гена *TPH1* у студентов с хорошими и низкими регуляторно-адаптивными возможностями (РАВ). Аллели: 1 – *A, 2 – *C. РАВ: А – хорошие, Б – низкие

Таким образом, показано, что наличие аллеля *С предопределяет хорошие регуляторно-адаптивные возможности, а наличие аллеля *А – снижение регуляторно-адаптивных возможностей.

Согласно литературным данным *A218C* полиморфизм в гене *TPH1* связан с изменением его экспрессии: аллель *А обуславливает повышение синтеза фермента триптофангидроксилазы, что приводит к увеличению скорости биосинтеза серотонина, а аллель *С – нормальную скорость его синтеза (М. А. Тимофеева с соавт., 2008). Исходя из этого, можно сделать предположение, что хорошие регуляторно-адаптивные возможности предопределяются нормальной скоростью синтеза серотонина, а низкие – увеличением скорости биосинтеза серотонина через повышение синтеза фермента триптофангидроксилазы.

Анализ полиморфных вариантов гена триптофангидроксилазы 2 *TPH2* (*G-703T* полиморфизм)

При молекулярно-генетическом анализе полиморфного локуса *G703T* гена *TPH2* в исследованной выборке выявлено 2 аллеля (*G и *T) и 2 генотипа (*G/*T, *T/*T). Гомозиготный генотип *G/*G в анализируемой группе не обнаружен, что, возможно, объясняется её малочисленностью.

При попарном сравнении частот генотипов и аллелей между группами с хорошими и удовлетворительными регуляторно-адаптивными возможностями статистически значимое различие не установлено (таблица 4.3).

При попарном сравнении частот генотипов и аллелей между группами с удовлетворительными и низкими регуляторно-адаптивными возможностями достоверное статистически значимое различие не установлено.

Таблица 4.3 – Распределение частот генотипов и аллелей маркера *G-703T* гена *TPH2* у студентов с хорошими, удовлетворительными и низкими регуляторно-адаптивными возможностями (РАВ) ($M \pm m$)

РАВ	Генотипы (частоты, %)		Аллели (частоты, %)	
	*G/*T	*T/*T	*G	*T
Хорошие	100,0±0,0	0	66,0±1,0	34,0±1,0
Удовлетворительные	74,0±1,0	26,0±1,0	58,0±2,0	42,0±2,0
χ^2	1,8005	0,0005	0,0888	
P	0,1803	1,0005	0,7666	
Хорошие	100,0±0,0	0	66,0±1,0	34,0±1,0
Низкие	0	100,0±0,0	36,0±5,0	64,0±5,0
χ^2	7,9125	2,1338	5,8054	
P	0,0058	0,1445	0,0166	
Удовлетворительные	74,0±1,0	26,0±1,0	58,0±2,0	42,0±2,0
Низкие	0	100,0±0,0	36,0±5,0	64,0±5,0
χ^2	1,5691	0,5005	1,4709	
P	0,2112	0,4798	0,2261	

Статистически значимое различие в распределении частот аллелей установлено между группами с хорошими и низкими регуляторно-адаптивными возможностями. В группе с хорошими регуляторно-адаптивными возможностями наблюдается достоверное повышение частоты аллеля *G, а в группе с низкими – аллеля *T. Данная тенденция подтверждается и для частот генотипов: гомозиготный генотип *T/*T встречается только в группе с низкими регуляторно-адаптивными возможностями, в то время как гетерозиготный генотип *G/*T характерен только для группы с хорошими регуляторно-адаптивными возможностями (таблица 4.3, рисунок 4.2).

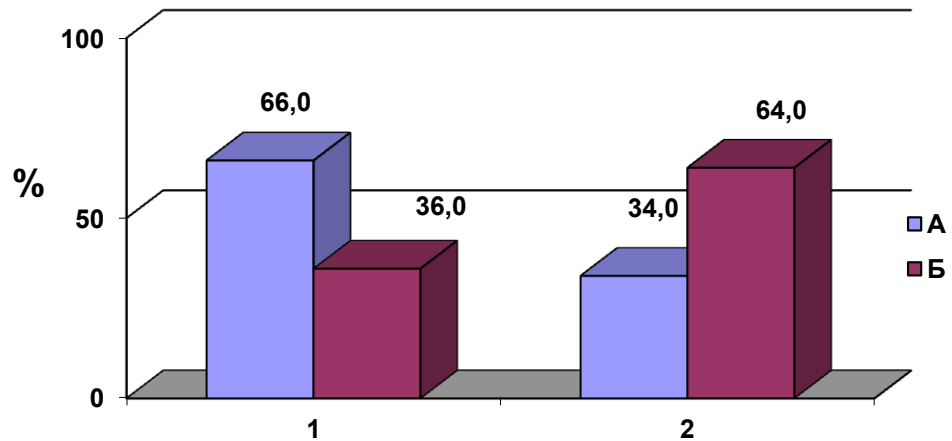


Рисунок 4.2 – Распределение частот аллелей и аллелей маркера *G-703T* гена *TPH2* у студентов с хорошими и низкими регуляторно-адаптивными возможностями (РАВ).

Аллели: 1 – *G, 2 – *T. РАВ: А – хорошие, Б – низкие

Ген *TPH2* кодирует фермент, регулирующий (ингибирующий) синтез серотонина. Известно, что исследуемый полиморфизм в гене *TPH2* связан с активностью гена: аллель *G соответствует нормальной транскрипции гена, аллель *T – снижению транскрипции и повышению синтеза серотонина. Можно предположить, что хорошие регуляторно-адаптивные возможности связаны с нормальной транскрипцией гена *TPH2* и, следовательно, достаточным уровнем биосинтеза серотонина.

4.2. Молекулярно-генетический анализ полиморфизмов генов рецепторов серотонина

Анализ полиморфных вариантов в генах рецепторов серотонина *HTR2C (G68C)* и *HTR2A (G1438A)*

Установлено, что 5-НТ-рецепторы подразделяются в соответствии с их распределением, молекулярной структурой, клеточным ответом и функцией на семь групп: от 5-НТR1 до 5-НТR7 (J. D. McCorvy, B. L. Roth, 2015). За исключением 5-НТR3, которые являются ионными каналами, управляемыми

лигандами, все остальные 5-HTR представляют собой рецепторы, связанные с G-белком, влияющие на различные пути трансдукции (J. D. McCorvy, B. L. Roth, 2015).

Хотя 5-HTR широко распространены в центральной нервной системе и в меньшей степени в некоторых периферических органах, префронтальная кора и гиппокамп являются двумя основными мишенями 5-HT-нейронов и экспрессируют почти все 5-HT-рецепторы. Подтипы 5-HTR, обнаруженные в этих областях мозга, включают классы рецепторов 5-HT1', 5-HT2', 5-HT3', 5-HT4', 5-HT5', 5-HT6' и 5-HT7' (P. Celada, et al., 2013). Активация различных подтипов 5-HT-рецепторов через действие разных нейронных сетей в одной и той же области мозга или даже в одном и том же локальном синапсе может иметь противоположные результаты (L. Ciranna, 2006).

5-HT_{2C}-рецепторы

Активность 5-HT в различных областях мозга модулируется 5-HTR типа 2C (5-HT_{2C}), которые обнаруживаются по всей центральной нервной системе (G. Giovanni, P. De Deurwaerdère, 2016). Редактирование РНК генерирует по крайней мере 14 функционально различных изоформ 5-HT_{2C}, любая из которых может быть потенциальной мишенью. В различных моделях на животных антагонизм 5-HT_{2C} улучшает когнитивную гибкость. Блокирование 5-HT_{2C} антагонистом способствовало обратному обучению у мышей, тогда как введение селективного антагониста 5-HT_{2C} благотворно влияет на нарушенную синаптическую пластичность гиппокампа (S. R. Nilsson et al., 2012).

Ген рецептора серотонина *5HTR2C* кодирует 2C подтип возбуждающего постсинаптического рецептора серотонина. Ген *5HTR2C* локализован на большом плече X-хромосомы (J. Samochowiec et al., 2011).

Самым изученным полиморфизмом является G68C, выражающийся в замене гуанина на цитозин в 68-м нуклеотиде, что приводит к замене цистеина на серин в аминокислотной последовательности белка. Это изменяет его конформацию таким образом, что у рецептора резко снижена

сенсibilизация по отношению к молекулам серотонина. Соответственно, серотонинергическая система становится значительно менее чувствительной (Н. Wang et al., 2016).

Анализ полиморфного локуса *G68C* гена *5HTR2C* выявил 2 аллеля (**G* и **C*) и 3 генотипа (**G*/**G*, **G*/**C*, **C*/**C*) (таблица 4.4, рисунок 4.3, 4.4).

Таблица 4.4 – Распределение частот генотипов и аллелей маркера *G68C* гена *5HTR2C* рецептора серотонина у студентов с хорошими, удовлетворительными и низкими регуляторно-адаптивными возможностями (РАВ) ($M \pm m$)

РАВ	Генотипы (частоты, %)			Аллели (частоты, %)	
	* <i>G</i> /* <i>G</i>	* <i>G</i> /* <i>C</i>	* <i>C</i> /* <i>C</i>	* <i>G</i>	* <i>C</i>
Хорошие	89,0±1,0	11,0±1,0	0	94,0±1,0	6,0±1,0
Удовлетворительные	74,0±1,0	26,0±1,0	0	87,0±1,0	13,0±1,0
χ^2	2,6858	0,0005	0,0005	0,0005	
P	0,1014	1,0005	1,0005	1,0005	
Хорошие	89,0±1,0	11,0±1,0	0	94,0±1,0	6,0±1,0
Низкие	28,0±4,0	36,0±5,0	36,0±5,0	45,0±5,0	55,0±5,0
χ^2	6,4005	0,0005	0,0005	3,6005	
P	0,0121	1,0005	1,0005	0,0504	
Удовлетворительные	74,0±1,0	26,0±1,0	0	87,0±1,0	13,0±1,0
Низкие	28,0±4,0	36,0±5,0	36,0±5,0	45,0±5,0	55,0±5,0
χ^2	0,3005	0,0005	0,0005	0,8827	
P	0,5839	1,0005	1,0005	0,3484	

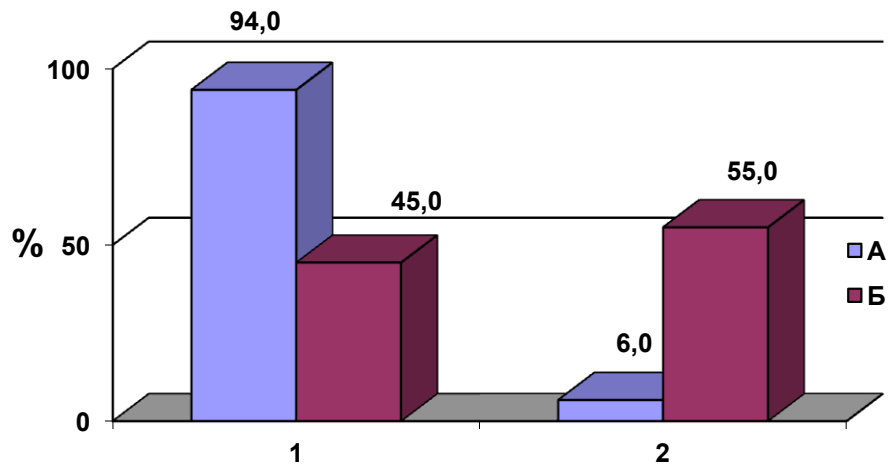


Рисунок 4.3 – Распределение частот аллелей маркера *G68C* гена *5HTR2C* рецептора серотонина у студентов с хорошими (А) и низкими (Б) регуляторно-адаптивными возможностями. Аллели: 1 – *G, 2 – *C

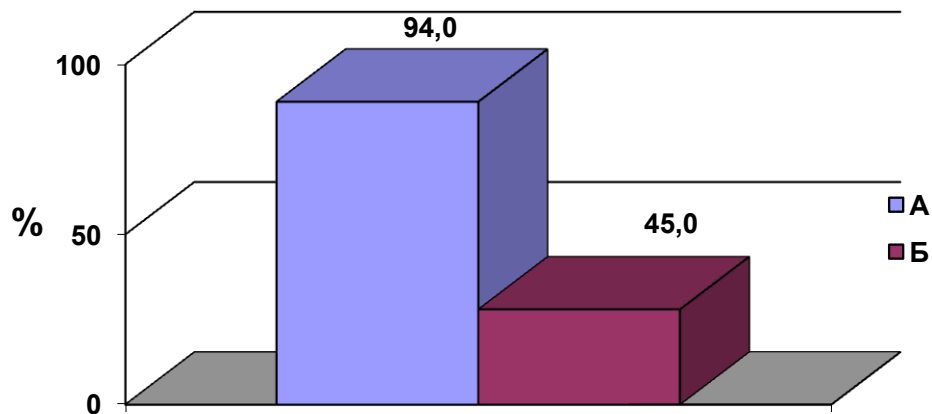


Рисунок 4.4 – Распределение частот генотипа маркера *G68C* гена *5HTR2C* рецептора серотонина у студентов с хорошими (А) и низкими (Б) регуляторно-адаптивными возможностями

Статистически значимыми по маркеру *G68C* гена *5HTR2C* являются различия в частотах аллелей и генотипов между группами с хорошими и низкими регуляторно-адаптивными возможностями. В группе с хорошими регуляторно-адаптивными возможностями установлено достоверное повышение частоты аллеля *G и гомозиготного по данному аллелю генотипа

*G/*G, тогда как в группе с низкими значениями достоверно выше частота аллеля *C.

Известно, что аллель *G – это высокоактивный аллель гена, обеспечивающий синтез высокочувствительных к серотонину рецепторов и активную серотонинергическую передачу. Аллель *C – низкоактивный аллель, у гомозигот *C/*C чувствительность рецепторов к серотонину снижена в 2 раза (H. Wang et al., 2016). Таким образом, одними из генетических факторов, обуславливающих хорошие регуляторно-адаптивные возможности, являются высокая чувствительность рецепторов к серотонину и активная серотонинергическая передача. Низкие регуляторно-адаптивные возможности, по-видимому, обусловлены снижением и чувствительности рецепторов к серотонину, и активности нейрональной передачи.

5-НТ2А-рецепторы

5-НТR типа 2А (5-НТR2А) расположены в основном в разных частях коры, базальных ганглиях и немного меньше в гиппокампе, где они усиливают высвобождение дофамина, глутамата и ГАМК и ингибируют высвобождение норадреналина (K. B. Fink, M. Gothert, 2007).

Иммуногистохимические (D. E. Lork et al., 2006), патолого-анатомические (S. W. Tsang et al., 2010) и визуализирующие (L. Marner et al., 2012) исследования выявили снижение плотности 5-НТR2А в головном мозге у пациентов с когнитивными нарушениями. В различных исследованиях на животных изучали влияние агонистов или антагонистов 5-НТR2А на когнитивные функции. Активация 5-НТR2А улучшала обучение и память (L. V. Li et al., 2015).

Ген рецептора серотонина *HTR2A* является одним из основных генов, определяющих эффективность работы серотонинергической нейромедиаторной системы. Рецепторы 2А серотонина расположены преимущественно на серотонин-чувствительных постсинаптических нейронах в коре головного мозга. У человека ген *HTR2A* находится на длинном плече 13-й хромосомы в области q14-q21 (Л. И. Колесникова с

соавт., 2011). Полиморфизм *G1438A* расположен в промоторной области гена и влияет на его экспрессию, а следовательно, на плотность рецептора (J. Kambeitz, O. D. Howes, 2016). Известно, что аллель **A* – высокоактивный аллель, рецепторы чувствительны к серотонину. Аллель **G* – мутантный аллель, обеспечивает снижение количества рецепторов серотонина на постсинаптической мембране.

При анализе полиморфного локуса *G1438A* гена *5HTR2A* в исследованной выборке выявлено 2 аллеля (**A* и **G*) и 3 генотипа (**A/*A*, **A/*G*, **G/*G*) (таблица 4.5, рисунок 4.5).

Таблица 4.5 – Распределение частот генотипов и аллелей маркера *G1438A* гена *5HTR2A* рецептора серотонина (частоты, %) у студентов с хорошими, удовлетворительными и низкими регуляторно-адаптивными возможностями (РАВ) ($M \pm m$)

РАВ	Генотипы			Аллели	
	<i>*A/*A</i>	<i>*A/*G</i>	<i>*G/*G</i>	<i>*A</i>	<i>*G</i>
Хорошие	21,0±1,0	79,0±1,0	0	62,0±1,0	38,0±1,0
Удовлетворительные	32,0±2,0	68,0±2,0	0	68,0±2,0	32,0±2,0
χ^2	0,0005	3,8226	0,0005	0,0005	
P	1,0005	0,0506	1,0005	1,0005	
Хорошие	21,0±1,0	79,0±1,0	0	62,0±1,0	38,0±1,0
Низкие	0	45,0±5,0	55,0±5,0	64,0±5,0	36,0±5,0
χ^2	0,7505	5,2088	0,0005	0,0005	
P	0,3872	0,0029	1,0005	1,0005	
Удовлетворительные	32,0±2,0	68,0±2,0	0	68,0±2,0	32,0±2,0
Низкие	0	45,0±5,0	55,0±5,0	64,0±5,0	36,0±5,0
χ^2	0,0005	0,0005	0,0005	0,0005	
P	1,0005	1,0005	1,0005	1,0005	

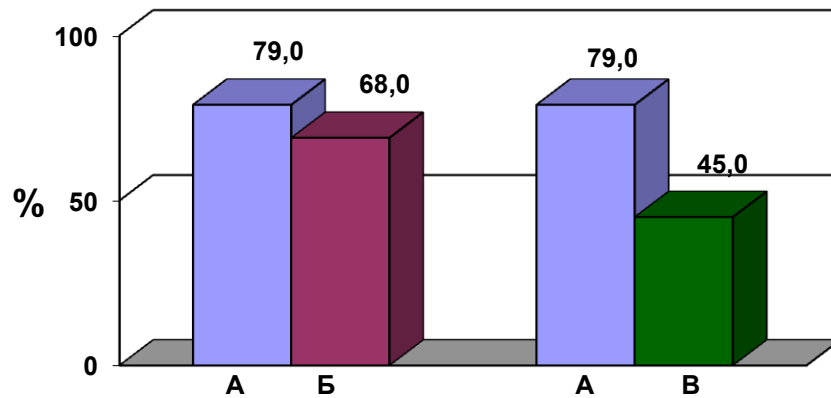


Рисунок 4.5 – Распределение частот генотипов маркера *G1438A* гена *5HT2A* рецептора серотонина у студентов с хорошими (А), удовлетворительными (Б) и низкими (В) регуляторно-адаптивными возможностями. Генотип **A/*G*.

Статистически достоверными по маркеру *G1438A* гена *5HT2A* являются различия в распределении частоты гетерозиготного генотипа **A/*G* между группами с хорошими и удовлетворительными и группами с хорошими и низкими регуляторно-адаптивными возможностями. В обоих случаях у лиц с хорошими показателями преобладал гетерозиготный генотип **A/*G*. Интересно отметить, что гомозиготный генотип **G/*G* встречался только в группе с низкими регуляторно-адаптивными возможностями. Согласно литературным данным аллель **A* обеспечивает высокую активность серотониновой передачи, и полученные результаты свидетельствуют о связи активной серотониновой рецепции с хорошими регуляторно-адаптивными возможностями.

Полученные данные о распределении частот аллелей и генотипов полиморфных маркеров генов, продукты которых вовлечены в серотонинергическую передачу, в группах лиц с различным уровнем регуляторно-адаптивных возможностей организма подтверждают

взаимосвязь данных показателей. С показателями хороших регуляторно-адаптивных возможностей по результатам данного исследования ассоциированы: низкоактивный аллель *C гена фермента триптофангидроксилазы 1 *TPH1*, высокоактивный аллель *G и гетерозиготный по данному аллелю генотип *G/*T гена фермента триптофангидроксилазы 2 *TPH2*, высокоактивный аллель *G и генотип *G/*G гена рецептора серотонина *5HTR2C* и гетерозиготный генотип *A/*G гена рецептора серотонина *HTR2A*. Низкие регуляторно-адаптивные возможности ассоциированы с низкоактивными аллелями *T гена фермента триптофангидроксилазы 2 *TPH2* и *C гена рецептора серотонина *5HTR2C*, а также высокоактивным аллелем *A гена фермента триптофангидроксилазы 1 *TPH1*.

Филогенетически серотонинергическая система является одной из старейших систем в головном мозге. Сочетание сложной и широко распространённой иннервации большинства корковых и подкорковых структур с более чем дюжиной подтипов рецепторов даёт разнообразие возможностей передачи сигналов и функциональных ролей, которые объясняют связь серотонина со многими различными типами психопатологических состояний.

Основываясь на доказательствах того, что агонисты 5-НТ могут обладать анксиолитическими и антидепрессивными свойствами, считается, что рецептор 5-НТ играет роль в депрессии и тревоге. Рецепторы 5-НТ1А существуют как ауторецепторы на соме и дендритах серотонинергических нейронов и в значительной степени являются постсинаптическими рецепторами в терминальных полях серотониновой системы, на нейронах-мишенях в коре и подкорковых областях.

У студентов с низкими регуляторно-адаптивными возможностями отмечался высокий уровень тревожности, а у ряда студентов – депрессия (таблица 4.6, 4.7).

Таблица 4.6 – Уровни тревожности у студентов

Уровень тревожности	Количество баллов	Количество человек	
		Абс.	%
Низкий	0–30	42	47,2
Умеренный	31–45	31	34,8
Высокий	46 и выше	16	18,0

Таблица 4.7 – Уровни депрессии у студентов

Уровень депрессии	Количество баллов	Количество человек	
		Абс.	%
Нормальное состояние	0–49	45	50,6
Легкая депрессия	50–59	30	33,7
Умеренная депрессия	60–69	14	15,7
Тяжёлая депрессия	70 и выше	0	0

Таким образом, снижение функции ауторецепторов 5-НТ может привести к увеличению передачи серотонина, тогда как снижение функции нейронов-мишеней может привести к снижению опосредованных 5-НТ эффектов нейротрансмиссии. Прогрессирующая десенсibilизация ауторецептора приводит к прогрессивному увеличению активности серотонина и, таким образом, опосредует антидепрессивный эффект.

Рецепторы 5-НТ могут модулировать несвязанные физиологические и поведенческие функции. Например, передача сигналов на рецепторах 5-НТ связана с нейропластичностью (Kraus et al., 2017).

Имеется не менее 14 различных подтипов рецепторов 5-НТ, экспрессируемых в головном мозге млекопитающих, и почти все они связаны с G-белком (GPCR). В контексте нейротрансмиссии основной эффект связывания 5-НТ с 5-НТ2AR заключается в увеличении возбудимости

нейрона-хозяина, а 5-HT_{2A}R является основным возбуждающим GPCR семейства рецепторов серотонина (Andrade, 2011).

5-HT_{2A} является преимущественно кортикальным рецептором; действительно это самый распространённый рецептор 5-HT в коре головного мозга. У людей плотность экспрессии 5-HT_{2A} относительно высока по всей коре, особенно в ассоциативной коре (Beliveau et al., 2016). Экспрессия 5-HT_{2A} значительно выше в коре головного мозга, чем в подкорковых структурах, таких как таламус, базальные ганглии и гиппокамп (Gross-Isseroff et al., 1990; Hall et al., 2000). Преимущественно корковая экспрессия 5-HT_{2A} помещает его на высокий эволюционный и иерархический уровень

С точки зрения клеточной и ламинарной локализации рецепторы 5-HT_{2A} наиболее плотно экспрессируются на дендритах возбуждающих глутаматергических пирамидных нейронов, особенно в слое V коры (Weber and Andrade, 2010). Исследования показали, что почти все глутаматергические нейроны в слоях II–V префронтальной коры головного мозга человека экспрессировали 5-HT_{2A}, тогда как только около 30% ГАМКергических интернейронов в тех же слоях демонстрировали экспрессию 5-HT_{2A} (de Almeida and Mengod, 2007). Таким образом, кортикальные пирамидные нейроны, вероятно, будут особенно чувствительны к модуляции с помощью 5-HT_{2A}.

5-HT_{2A} в слое V коры хорошо соответствует локализации окончаний аксонов серотонинергических нейронов, особенно в коре. Эти данные дают основания предполагать, что кортикальные 5-HT_{2A} должны быть чувствительны к изменениям концентрации синаптического серотонина (Tuaske and Nutt, 2015). Хорошо продемонстрированным эффектом (префронтальной) корковой передачи сигналов 5-HT_{2A} является запуск механизма отрицательной обратной связи, который ингибирует возбуждение серотонинергических нейронов в ядре дорсального шва (Quesseveur et al., 2013). Предполагается, что 5-HT_{2A} играет решающую роль в регулировании высвобождения серотонина в коре головного мозга посредством

модулирующего влияния сверху вниз на цепь обратной связи по ингибированию кортикального шва (Vazquez-Borsetti et al., 2009).

Известно, что тревожность и депрессивное поведение связаны со снижением плотности 5-НТ-рецепторов. Такие данные подтвердились у людей, страдающих социофобией (Lanzenberger et al., 2007).

Во множестве работ показано снижение плотности или чувствительности 5-НТ-рецепторов и экспрессии кодирующего их гена у человека с депрессивным поведением и высоким уровнем тревожности.

В ряде работ сообщалось о более высоких уровнях рецепторов 5-НТ в мозге самоубийц и тромбоцитах людей, которые пытались покончить жизнь самоубийством. Таким образом, существует связь между увеличением количества рецепторов 5-НТ и суицидальным поведением (Lemondé et al., 2003; Sawiniec et al., 2007).

У лиц с низкими регуляторно-адаптивными возможностями под действием психической нагрузки (психоэмоционального стресса) может проявляться агрессивное поведение (таблица 4.8).

Таблица 4.8 – Уровни агрессивности у студентов

Уровень депрессии	Количество баллов	Количество человек	
		Абс.	%
Низкий	0–30	47	52,8
Средний	31–52	33	37,0
Повышенный	53–74	9	10,2
Высокий	75–85	0	0
Очень высокий	86 и выше	0	0

Агрессивность по отношению к человеку относят к вызванной страхом защитно-оборонительной агрессии. Другой распространённый вид агрессии – агрессия по отношению к сопернику.

Одним из поведенческих эффектов снижения передачи 5-НТ в головном мозге является усиление импульсивного и агрессивного поведения (Mosienko et al., 2015). Низкие концентрации метаболита серотонина (5-НІА), подразумевающие низкую центральную функцию 5-НТ, были связаны с импульсивностью и агрессией (Dougherty et al., 2010).

Согласно полученным нами данным хорошие регуляторно-адаптивные возможности организма связаны с высокой активностью серотонинергической нейромедиаторной системы на уровне рецепторного звена (рецепторы серотонина) и снижением активности биосинтетического звена (ферментов триптофангидроксилазы 1 и триптофангидроксилазы 2). Тогда как низкие регуляторно-адаптивные возможности организма определяются, в свою очередь, низкой активностью уровня рецепции серотонина и повышением скорости биосинтеза данного нейромедиатора.

Таким образом, ведущим механизмом в формировании регуляторно-адаптивных возможностей человека является генетический. Он определяет активность нейромедиаторных систем головного мозга. Одной из которых является серотонинергическая нейромедиаторная система. Возможности к адаптации зависят от полиморфизмов генов биосинтеза серотонина (полиморфизмы генов *TPH1* и *TPH2*, кодирующие разные формы триптофангидроксилазы) и рецепторов серотонина (полморфизмы генов *HTR2C* и *HTR2A*).

ГЛАВА 5

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАТИВНОСТИ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К УЧЕБНОМУ ПРОЦЕССУ

Комплексный подход позволил провести сравнительный анализ информативности и эффективности методов оценки адаптации студентов к учебному процессу. Основываясь на данных ряда исследований эталоном для оценки адаптации студентов к учебному процессу является рейтинг успеваемости (А.Г. Маклаков, И.Д. Головешкин, 2011; Н.С. Межлумян с соавт., 2014; Т.А. Сапрыкина, 2017). При использовании пятибалльной шкалы зафиксированы еженедельные данные, полученные в процессе обучения студентов: в течение последнего триместра учебного года оценки не ниже 4 баллов получили 64 студента из 184 наблюдаемых участников. Данная подгруппа в дальнейших исследованиях будет рассматриваться в качестве эталона, отражающего стопроцентную адаптацию учащихся.

В процессе корреляционного анализа (рис. 5.1, 5.2) по шкале Чеддока выявлены статистически значимые связи средней силы между показателями рейтинга успеваемости студентов-медиков и ИРАС в начале учебного года ($r = 0,49$),

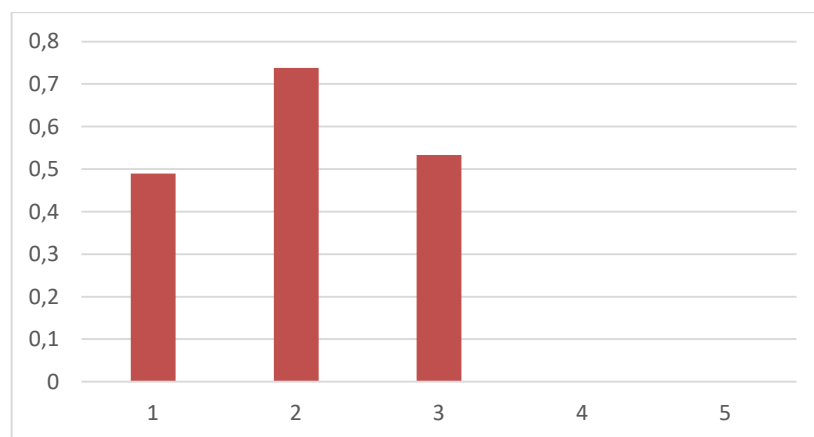


Рисунок 5.1 Корреляционная связь между рейтингом успеваемости и показателями ИРАС. 1 - связь рейтинга успеваемости и ИРАС в начале учебного года, 2 - связь рейтинга успеваемости и ИРАС в конце учебного года, 3 - связь ИРАС в начале и ИРАС в конце учебного года

а также между показателями ИРАС в начале и показателями ИРАС в конце учебного года ($r = 0,53$). Высокая корреляционная связь ($r = 0,74$) регистрировалась между рейтингом успеваемости и ИРАС, определенным в конце учебного года.

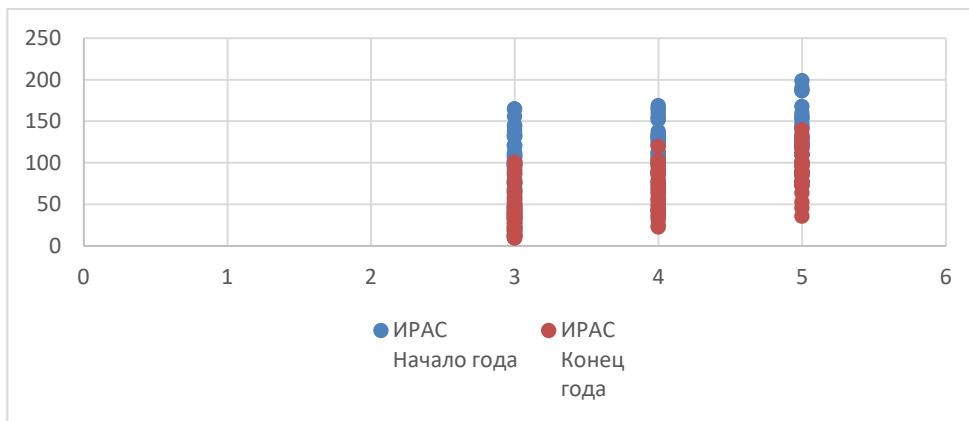


Рисунок 5.2 Зависимость между рейтингом успеваемости и показателями ИРАС в начале и конце учебного года .

Суммируя результаты исследования возможности к адаптации студентов к обучению в вузе с помощью различных методик, рассмотрим варианты информативности оценки физиологических и психологических методов.

Сравнение по показателям регулярно-адаптивного статуса. В конце учебного года студентов имеющих высокие и хорошие регуляторно-адаптивные возможности по индексу ИРАС было 46 человек. Искомое значение вычисляем по формуле:

$$46/64 \times 100\% = 71,8\%.$$

В сравнении с эталонным показателем получаем 28,2% разницы, что отражает высокий уровень информативности полученного оценочного результата.

Сравнение оценочной информативности по уровню личностной тревожности. Статус личностной тревожности отражает адаптационные возможности психической, физиологической и нервной систем к условиям внешней среды. Низкий уровень свидетельствует о нормальных психофизических состояниях организма, который быстро приспосабливается

к новым реалиям. Умеренная степень тревожности свидетельствует о наличии небольшого количества стрессовых возбудителей, мешающих органично вписаться в усложнённые процессы. Высокий уровень тревожного состояния сигнализирует о хронических стрессогенных факторах, которые успели создать устойчивые связи в психике и нервной системе. Соответственно возрастают риски изменения нормальных поведенческих реакций с высокой вероятностью возникновения различных психосоматических патологий.

Оценочная шкала Ч. Д. Спилбергера и Ю. Л. Ханина определяет уровень индивидуальной тревожности. Из наблюдаемой нами эталонной группы из 64 студентов в конце учебного года только 20 человек (10,8%) обладали низкими показателями личностной тревожности. И эти данные согласуются с опубликованными результатами в существующей научной литературе. Соответственно, информативность по показателям тревожного состояния вычисляется следующим образом:

$$20/64 \times 100\% = 31,2\%.$$

Разница с эталоном составляет 68,8%. Это позволяет сделать вывод о том, что информативная достоверность оценки по этому параметру существенно ниже расчётов с использованием методики сердечно-дыхательного синхронизма.

Сопоставление по индивидуальным эмоционально-физиологическим проявлениям – самочувствию, активности, настроению (САН). Согласно общепринятой шкале норма исследуемых показателей находится в интервале 5,0–5,5 балла. Оценки ниже 4 баллов свидетельствуют о проблемном состоянии, затрудняющем процесс адаптации. Необходимо подчеркнуть, что при аналитическом исследовании важно учитывать не только средний балл, но и соотношения всех трёх факторов САН. В частности, в большинстве случаев при снижении активности в конце учебного года настроение и самочувствие могут оставаться на прежнем уровне. А ухудшение самочувствия неизбежно снизит другие две составляющие.

Проведённые нами тесты с группой из 184 человек в конце учебного года привели к следующим результатам:

- ухудшение самочувствия – 22,2%;
- снижение активности – 23,1%;
- понижение настроения – 10,2%;
- улучшение самочувствия – 14,7% (27 человек) с повышением

активности на 14,8% и положительным сдвигом настроения на 30,9%.

Полученные данные позволяют сделать вывод, что наиболее адаптированными по методике САН являлись 27 студентов из 184.

Приведённые цифры в определённой степени соответствуют данным, опубликованным в научных исследовательских работах (А. Ф. Талтыгина, Е. А. Багнетова, 2003; Я. В. Крючева, 2011).

Полученные данные отражают положительные изменения в настроении, которые доминируют над показателями самочувствия и активности.

Соотношения параметров САН в начале и конце учебного года изменились.

В начале года показатели соотносились как 1,12:1,08:1,10, а в конце года – 1,08:1,03:1,20.

Оценку информативности по САН в конце учебного года производим по формуле, используя количество наиболее адаптируемых испытуемых:

$$27/64 \times 100\% = 42,2\%.$$

Соответственно разница в сравнении с 100%-ным эталоном составляет 57,8%, что позволяет сделать вывод: данная методика выводит на более точные результаты в сравнении с оценкой личностной тревожности, но по-прежнему уступает информативности данных, полученных с использованием ИРАС.

Сопоставление информативности оценки адаптации учащихся к образовательному процессу по психической стабильности. Широко известные в психологии оценочные методы Шульте (1995) определяют базовый параметр 1 балл, который является нормальным порогом, разделяющим разные уровни психической устойчивости. Превышение

данной границы свидетельствует о нестабильности состояния психики. Соответственно, ухудшается работоспособность со снижением интеллектуальной активности и сосредоточенности при решении различных задач.

В нашем случае к концу учебного года зафиксировано общее снижение психической стабильности, которое не коснулось лишь небольшой группы студентов, сохранивших нормальные показатели. Все студенты-медики была разделены на следующие подгруппы:

- 20 учащихся (коэффициент нервно-психической устойчивости ниже 1), полностью сохранивших способность эффективно решать поставленные задачи в рамках стабильного психоэмоционального фона. Данная подгруппа быстро адаптировалась к новым вводным, органично работала в коллективе, без труда ориентировалась в нестандартных ситуациях, оперативно вырабатывала стратегию поведения при изменении внешних условий. Эти студенты отличались лояльным поведением с высокой работоспособностью и хорошими оценками. При этом большинство психофизических показателей у этой подгруппы в начале и конце учебного года изменялось незначительно;
- у остальных (164) студентов показатель психической стабильности превышал 1 балл. Соответственно, наблюдались пониженная работоспособность, невысокая результативность решения задач, низкая адаптация к образовательным программам.

Уровень информативности оценки по показателям психической устойчивости составил:

$$20/64 \times 100\% = 31,3\%.$$

Разница с эталоном составляет 68,7%, существенно уступая аналогичным показателям, полученным с помощью индекса регуляторно-адаптивных способностей.

Сравнение информативности результатов по variability сердечных ритмов (BCP). Вычисление способности студентов успешно интегрироваться в учебные процессы в данном случае осуществляется с

исследованием статистико-временных и спектральных параметров ритма сердечных сокращений (А. Х. Мельников *с соавт.*, 2000; А. П. Спицин, Т. А. Спицина, 2011). Сегодня большинство исследований сводится к тому, что личности с высокими адаптационными способностями имеют более выраженную вариабельность сердечного ритма, связанную с активацией парасимпатической нервной системы с сохранением нормальной симпатической составляющей.

Комплексный анализ по показателям вариативности сердечного ритма в нашем случае проводился с использованием следующих методик: вариационная пульсометрия (математический мониторинг сердечного ритма); спектральный анализ амплитуды колебаний с оценкой ритмограмм и спектрограмм; временной статистический анализ с исследованием кардиоинтервалограмм. В результате у 19 студентов в конце учебного года показатели вариабельности сердечных ритмов практически не отличались от аналогичных данных, полученных в начале первого семестра. Представители этой группы демонстрировали более высокий уровень вариабельности с преобладанием парасимпатической активности. Соответственно, степень информативности оценки была рассчитана по следующей формуле:

$$19/64 \times 100\% = 29,6\%.$$

Разница с эталоном составила 70,4%, что существенно ниже результатов, полученных с применением индекса адаптации ИРАС.

В результате сравнения предложенных методов для оценки адаптации установлено: оценка адаптации студентов по индексу регуляторно-адаптивного статуса с использованием методики СДС (В.М. Покровский, 2010) является наиболее достоверной и точной. Она является интегративной и количественной. Производится по двум жизненно важным функциям: сердечной и дыхательной. Однако, решение проблемы изучения адаптационных возможностей студентов к обучению в вузе, по-видимому, будет более доказательным, если не ограничиться только этим методом, а использовать комплексный подход.

Сопоставление информативности методов оценки адаптации представлено на рисунке 5.3.

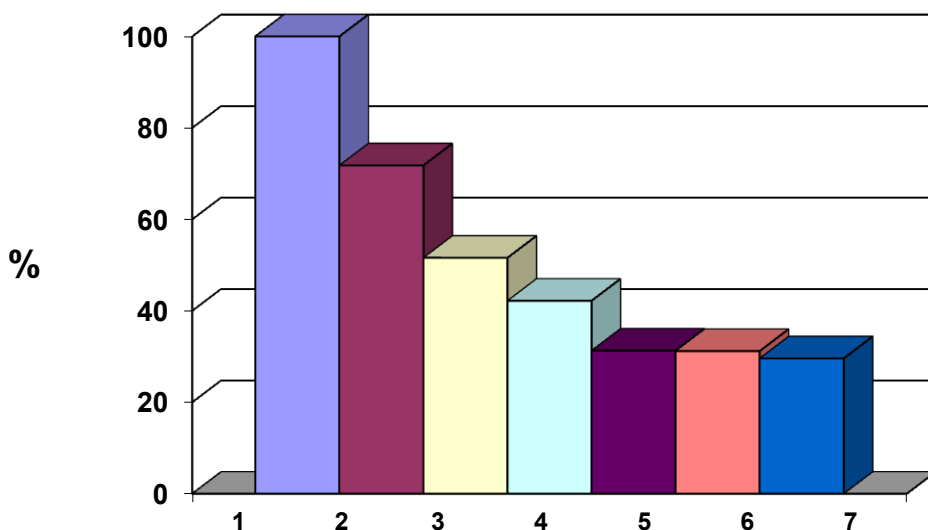


Рисунок 5.3 – Сопоставление информативности оценки адаптации студентов к учебному процессу. 1 – информативность рейтинга успеваемости, принятая за 100%. Информативность оценки: 2 – по ИРАС, 3 – по методике Стреляу, 4 – по методике САН, 5 – по психической устойчивости, 6 – по уровню тревожности, 7 – по вариабельности ритма сердца

ГЛАВА 6

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Теоретическая и практическая значимость проблемы адаптации, необходимой для полноценной жизнедеятельности индивида не вызывает сомнения. Несмотря на многолетнее изучение данного вопроса отечественными и иностранными учеными, проблема адаптации и в современном научном мире находится в центре внимания, активно ведутся поиски ключей к раскрытию ее физиологических механизмов и закономерностей, что является одной из сложных задач медико-биологических исследований.

Адаптация студентов к образовательному пространству вуза представляет в настоящее время предмет дискуссий ученых разных специальностей, так как студенческая адаптация, имея многогранный и сложный механизм, предъявляет повышенные требования к организму и требует затраты как физиологических, психологических, так и социальных резервов (Е.В. Семелева, 2015; М.Б. Савченко с соавт., 2019).

Известно, что в зависимости от индивидуальных особенностей организма студентов, образовательный процесс может вызвать тренирующие, положительные реакции или, наоборот, может привести к неблагоприятным воздействиям, которые могут отразиться на здоровье молодых людей. Прессинговый режим, существующей сегодня система образования, значительно влияет на регуляторно-адаптивные возможности студентов, не учитывает их индивидуальных особенностей при коллективных формах организации образовательного процесса, что ведет к напряжению, а иногда и срыву механизмов адаптации (М.В. Кривошапов, 2009; Н.В. Жигинас, 2010). Незначительные изменения в регуляторно-адаптивных возможностях человека могут привести к серьезным отклонениям в состоянии здоровья (Севрюкова Г.А., Коновалова Г.М., 2015;

L.S. Rotenstein, M.A. Ramos, M. Torre et al., 2016; Коновалова Г.М., Адаменко К., 2019).

Отмечено, что в последние годы заболеваемость среди молодых людей увеличилась на 10% (Л.М.Кузнецова, 2008), если старшеклассники имеют хронические заболевания в 40-50%, то в конце обучения в вузе данный показатель возрастает до 85-95% (Н.А.Агаджанян, 2009). Такие неблагоприятные статистические данные послужили поводом к поиску механизмов, лежащих в основе регуляторно-адаптивных возможностей студентов к обучению в вузе с целью управления процессами адаптации.

Согласно исследованиям ряда авторов использование комплексного подхода для оценки регуляторно-адаптивных возможностей студентов, включающего доступные для массового обследования физиологические и психофизиологические методы, поможет дать сведения о состоянии функциональных систем организма студентов и выявить у них донологические и преморбидные состояния для своевременной коррекции в профилактике заболеваний. (А. В. Шаханова и др., 2008; А. И. Федоров, 2008).

Настоящая работа является логическим продолжением большой серии исследований, посвященных комплексной оценке регуляторно-адаптивных возможностей. Регуляторно-адаптивные возможности к новым условиям образовательной среды имеют исключительно индивидуальный характер и зависят от ряда составляющих: функционального состояния базовых адаптивных систем организма, психофизиологических и генетических характеристик. При этом в работе сделан акцент на оценку регуляторно-адаптивных возможностей организма студентов с использованием пробы сердечно-дыхательного синхронизма (В.М.Покровский, 2017). Оценка текущего функционального состояния адаптации при формировании сердечно-дыхательного синхронизма принимает участие многоуровневая система структур и механизмов нервной и кардио-респираторной систем, что

дает возможность с высокой степенью достоверности оценивать адаптационно-ресурсный потенциал организма студентов-медиков.

Это достаточно объективный и адекватный метод для решения проблемы оценки адаптивных и резервных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, которые являются адаптационно-ресурсными составляющими организма, играя важную роль в обеспечении гомеостаза и могут служить инструментом для анализа развития долговременных механизмов адаптации организма в процессе обучения студентов в вузе (С.Б. Тихвинский, 1991).

Необходимость индивидуального подхода к изучению процессов адаптации в современных исследованиях данного вопроса имеет определяющее значение, поскольку усредненность среднестатистических показателей не отражает реальность регуляторно-адаптивных возможностей каждого человека, имеющего личные физиологические и психологические резервы (В. К. Судаков, 1998).

Проведенный нами индивидуальный анализ регуляторно-адаптивных возможностей студентов показал, что к концу учебного года параметры ИРАС у всех обследованных студентов-медиков 2-го и 5-го курсов снижались, но с разной степенью выраженности. Важным является и факт изменения к концу учебного года в соотношении студентов, отнесенных к разным группам по регуляторно-адаптивным возможностям: если на начальном этапе годового обучения, как на втором, так и пятом курсах преобладали студенты с высоким уровнем адаптации, то в конце года на фоне кумуляции утомления происходило перераспределение, увеличивалось количество студентов с удовлетворительным уровнем регуляторно-адаптивных возможностей, особенно на пятом курсе. Это указывает на напряжение механизмов регуляции дыхания и кровообращения в целях удержания гомеостаза на оптимальном уровне при адаптации к длительному учебному процессу, на рост напряжения функционального состояния организма в целом и истощение его регуляторно-адаптивных возможностей к концу учебного года у определенного контингента

студентов. В частности, в начале учебного года среди студентов второго курса группа с высоким ИРАС составляла 76,0%, хорошим – 16,1%, удовлетворительным – 6,3%, низким – 1,6%, тогда как среди студентов пятого курса – 70,0%, 15,4%, 12,3%, 2,3% соответственно. В конце учебного года среди студентов второго курса группа с высоким ИРАС составляла лишь 15%, хорошим – 16,1%, удовлетворительным – 62,1%, низким – 6,8%, а среди студентов пятого курса – 10,0%, 15,2%, 66,3%, 8,5% соответственно. Снижение адаптационного потенциала в большей степени происходит у студентов 5-го курса, о чем свидетельствует снижение ИРАС на 51,3% против 48,0% на втором курсе ($p < 0,001$). Полученные результаты согласуются с данными других авторов о нарастании психоэмоционального напряжения и ухудшении функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов-медиков к пятому курсу (Севрюкова Г.А., 2012). Это вполне логично, поскольку на пятом курсе в медицинском вузе студенты переходят к клинической деятельности, стоят перед выбором своей будущей профессии, что способствует ломки старых и выработки новых динамических стереотипов. По мнению Н.А. Агаджаняна с соавт.(1997) и Е.А. Юматова (1998) завершение годового обучения, ощущение неуверенности в получении желаемого результата на предстоящих экзаменах в летнюю экзаменационную сессию, а так же переживания связанные с желанием продолжить престижное вузовское обучение приводят к таким негативным последствиям как рост напряжения функционального состояния организма и ухудшение его регуляторно-адаптивных возможностей. Данные авторы считают что среди факторов отрицательной динамики регуляторно-адаптивных возможностей студентов является нерационально организованный режим труда и отдыха, нарушение естественных биоритмов организма при стремлении освоения большого объема учебного материала в предэкзаменационный период. Если рассматривать базовые научные представления о стрессе и адаптации (Г. Селье, 1960; Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова, 1988), то можно сделать вывод, что при обучении в

высшем учебном заведении изменение в функциональном состоянии студентов к концу учебного года, особенно на старших курсах носит стрессовый характер. Рядом авторов (Д. В. Пухняк, П. П. Патахов, А. Н. Мингалёв, К. В. Дельянов, В. М. Бондина, О. М. Дробышева, В. Г. Абушкевич (2009,2010,2011,2012 г.) при сопоставлении показателей ИРАС и стрессоустойчивости, установлено снижение при стрессе индекса регуляторно-адаптивного статуса.

Г. Селье (1979г.) считал, что стресс можно рассматривать как положительный фактор, способствующий приспособлению организма к многосторонним влияниям окружающей среды, за счет совершенствования механизмов регуляции и расширения функционального резерва и его мобилизации, так и как негативный фактор, приводящий к развитию процессов дистресса и нарушению адаптации на физиологическом, психологическом, социальном уровнях регуляции и развитию ситуации. В работах Э.И. Киршбаума с соавт. (2000г.) и С.А. Игумнова с соавт. (2011г.), М.В.Газиевой (2018г.) так же показано не только отрицательное, разрушительное, но и созидательное, положительное действие стресса на человека, что способствует формированию и развитию личности в молодом возрасте. Это означает, что активация стресса может быть положительно мотивирующей силой, необходимой для улучшения "качества жизни", способствующей быстрой перестройке деятельности при необходимости в условиях напряжённых ситуаций. Учитывая такую точку зрения, можно говорить, что стресс во время обучения является одним из важнейших инструментов тренировки приспособительных механизмов психики и всего организма молодых людей к непрекращающейся адаптации к образовательной среде. Но для развития стресса без дистресса у студентов во время обучения в вузе необходимо не только наличие достаточного ресурса их адаптивных и функциональных возможностей, но и адекватность всех видов учебных нагрузок резервным возможностям организма а так же обеспечение со стороны педагогов благоприятного эмоционального фона,

одобрение деятельности молодых людей в ходе образовательного процесса, создание позитивного прогноза на будущее.

Исходя из этого можно предположить, что если показатель ИРАС у студентов имеет высокое значение, то такие студенты будут более устойчивы к стресс-факторам. Следовательно определение ИРАС в условиях сердечно-дыхательного синхронизма позволяет обеспечить дифференцированный и индивидуальный подходы к обучению студентов, их профессиональному самоопределению с учетом регуляторно-адаптивного статуса организма, определить группу риска с учетом регуляторно-адаптивного статуса организма.

У студентов медиков второго и пятого курсов в начале и конце учебного года на предэкзаменационном этапе было выявлено влияние половых различий на регуляторно-адаптивные возможности организма. При этом у девушек в сравнении с юношами был выявлен более высокий уровень ИРАС во все наблюдаемые периоды, как на втором, так и пятом курсах медицинского вуза, что согласуется с мнением Н.О. Давыдовой с соавторами (2013) о наличии половой дифференциации в формировании гендерных особенностей и механизмов адаптации студентов к учебной деятельности. Известно, что в мужском и женском организме имеются структурные различия строения головного мозга, что влияет на отличия в реализации когнитивных функций. У мужчин лучше развиты пространственные способности и невербальный интеллект, тогда как женщины проявляют более преуспевают в скорости чтения, запоминания информации, внимании к деталям, ситуационной вербальной памяти (Щебланова Е.И., 2008; Stanley J.C,2005).

Учитывая тот факт, что в основе феномена сердечно-дыхательного синхронизма взаимодействия ритмов зависят в первую очередь от способности нервных центров кровообращения и дыхания к адаптации и от развития механизмов произвольного управления дыханием, можно с уверенностью сказать о снижении степени напряжения регуляторных

механизмов, о более высоком уровне лабильности и резервных возможностей центров дыхания и кровообращения у девушек на фоне менее выраженного кумулятивного утомления под влиянием учебных нагрузок в конце 2-го и 5-го курсов.

Предпосылкой для оценки регуляторно-адаптивных возможностей организма в разные фазы овариально-менструального цикла у студенток-девушек послужили противоречивые литературные данные об изменениях в эти фазы функциональных и психологических показателей организма женщин. Большинство работ демонстрирует различное влияние женских половых гормонов на функциональное состояние ряда систем организма, в том числе сердечно-сосудистую и дыхательную (Collins A. et al., 1993; Грацианский Н.А., 1994; Baum G.L et al; 1998 Шахлина Л.Г.,1999), тонус вегетативной нервной системы (Tkachenko N.M. et al, 1993). Флуктуация эстрогенов и прогестеронов способна изменять психофизиологическое состояние в течение месячного цикла, что подтверждено рядом исследователей, изучавших изменения таких показателей как скорость решения задач, мышление, эмоционально-мотивационное поведение, память, умственную и физическую работоспособность (Rubinow D.R. et al, 1998; Kuppers E. et al, 2000); зрительную и вербальную память (Farrag A.F. et al, 2002; Smith Y.R. et al, 2001; Asthana S. et al, 2001; Farrag A.F. et al, 2002; Heikkinen T. et al; 2002; Thompson K. et al, 2000; Sanders G. et al, 2002), работу коры головного мозга (Purdon S.E. et al, 2001), функциональное состояние организма и реакцию на раздражители (Коколина В.Ф., 2001; Шахлина Л.Г., 2008). Однако существуют и другие мнения исследователей, считающих, что изменения в месячном цикле женщин не оказывают существенного влияния на их функциональные, адаптивные и психофизиологические возможности (Gordon H.W. et al, 1993; Girdler S.S et al, 2001; Cockerill I.M. et al, 1994). Тогда как нами установлено, что биоритмы менструального цикла влияют на характер адаптации студенток-девушек к процессу обучения, что открывает важные закономерности поведения и характера изменения функциональных

возможностей организма в конкретные периоды овариально-менструального цикла у студенток-девушек в условиях образовательной среды. Исследования так же показали, что гормональный статус студенток, который меняется на протяжении фаз менструального цикла, определяет регуляторно-адаптивные возможности кардиореспираторной системы и организма в целом. При этом динамика ИРАС у девушек-медиков носит нестабильный волновой характер и более благоприятна в фолликулиновую фазу овариально-менструального цикла по сравнению с лютеиновой фазой. Снижение ИРАС к концу учебного года на 2-ом курсе у девушек в фолликулиновую фазу составило 54,8%, на 5-ом – 46,1%, тогда как в лютеиновую фазу ИРАС у студенток к концу 2-го курса уменьшился на 57,0%, а 5-го – на 60,1%. Все это подтверждает ранее полученную информацию о различных значениях показателей сердечно-дыхательного синхронизма в разные фазы менструального цикла у женщин репродуктивного периода и о формировании специфических адаптационных возможностей женского организма на протяжении овариально-менструального цикла (Куценко И.И., Чернобай Е.Г., 2002; Шипков В.А., 2005; Горбунов Р.В., 2006; Куценко И.И., 2010). В данных исследованиях показано, что значения параметров сердечно-дыхательного синхронизма зависят от соотношения эстрадиола и прогестерона. Данные полученные рядом авторов свидетельствуют о влиянии разных видов половых гормонов (эстрогена и прогестерона) не только на репродуктивную систему, но и другие функциональные системы, что подтверждает факт наличия рецепторов к данным гормонам во всех органах и тканях (Комиссаренко В.П. с соавт., 1986; Albertazzi P. et al, 2001). Более высокие показатели ИРАС у студенток – девушек в фолликулярную фазу менструального цикла, по сравнению с лютеиновой, возможно, связаны с положительным влиянием эстрогенов на трофику миокарда, на общую работоспособность, экономичность функций, ускоренное восстановления после нагрузок (Шахлина Л.Г., 2008), эмоциональную лабильность (Коколина В.Ф., 2001), ощущение общего благополучия, когнитивные функции, особенно памяти и

внимания, что способствует улучшению социальной адаптации. Доказано модулирующее действие эстрогенов на функции головного мозга, осуществляющееся посредством специфических рецепторов в синаптических контактах лимбической системы, которая отвечает за эмоциональные и вегетативные реакции (Albertazzi P. et al, 2001).

Полученные результаты исследований зависимости показателя ИРАС от фаз овариально-менструального цикла указывают на ритмическую организацию регуляторно-адаптивных возможностей организма, психоэмоциональную сферу, что диктует необходимость планировать более гибкий график учебной нагрузки для студенток-девушек с учетом вариабельности функционального состояния их организма в течение месяца.

Важным итогом настоящего исследования являются предложенные новые показатели для количественно-качественной оценки адаптации: индекс адаптации (ИА) и прогноз адаптации (ПА). ИА характеризует состояние текущего процесса адаптации студентов на определенном временном промежутке при обучении в вузе, позволяет провести количественно-качественную оценку уровня адаптации студентов. При индивидуальном анализе показателей данных индекса адаптации выявлено среди студентов 2-го и 5-го курсов: 25% – с высоким уровнем адаптации, 12% – хорошим, 53% – умеренным, 10% – низким. Полученные результаты должны стать теоретической основой для разработки здоровьесформирующих и здоровьесберегающих технологий для студентов с учетом индивидуальных функциональных и адаптивных возможностей организма, на сколько это возможно при коллективных формах организации образовательного процесса.

Показатель прогноза адаптации (ПА), полученный по показателю Δ ДЛР сердечно-дыхательного синхронизма, имеет высокую прогностическую ценность в предопределении направления развития долговременных механизмов адаптации в процессе учебных занятий в вузе. Данный показатель способен прогнозировать динамику развития регуляторно-

адаптивных возможностей студентов в процессе обучения в вузе уже после первой записи сердечно-дыхательного синхронизма на начальных этапах обучения. Выявленная корреляционная связь между Δ ДЛР и показателями ИА ($r=0,456$; $p=0,003$) указывает, что больше положительное значение Δ ДЛР тем более высокий исходный уровень адаптации и тем вероятнее положительный ход ее развития в процессе дальнейшего обучения в вузе. Положительное значение Δ ДЛР наблюдалось в 40% случаев у студентов, что соответствует процентному соотношению студентов, из них: 26% с высоким и 14% хорошим уровнем ИА, что демонстрирует объективизацию прогностической ценности данного индекса.

Несмотря на то, что типологизация высшей нервной деятельности в зависимости от свойств нервной системы давно используются в физиологических и психологических исследованиях и изучение типов высшей нервной деятельности по свойствам нервных процессов - силы, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения общепринято, не вызывает сомнения актуальность физиологических поисков взаимосвязей стрессоустойчивости, регуляторно-адаптивных резервов, саморегуляции с особенностями типов темперамента, основанных на активности нервных процессов (Будникова И.В. и соавт., 2012; Gupta R., 2017). Современная психофизиология уже оперирует фактами о ключевой роли личностных особенностей в процессе воспитания, образования и приобретения профессиональных навыков (Юматов Е.А., 2017; Цатурян Л.Д., Андросова Д.А., 2018).

В настоящее время имеются многочисленные свидетельства того, что различия в проявлениях темперамента влияют на соматическое здоровье индивида, способности к адаптации организма к изменяющимся условиям, (Верозуб А.С., 2012; Бардецкая Я.В., 2014; Shiner R.L., 2015). Ряд исследований указывает на значительную роль типологических отличий на

эффективность различных видов деятельности: спорта, труда, творчества, учебы и т.д. (Байгужин П.А., 2015; Bardetskaya Y.V., Potylitsyna V.Yu., 2015; Новицкий Ю.В., Дьякова О.В., 2017; Русанова Е.Е., 2017). Имеются данные о влиянии на эффективность учебной деятельности типов темперамента обучающихся (Лисова Н.А., 2020). Степень приспособления организма к изменяющимся условиям среды имеет зависимость от индивидуальных свойств нервной системы и их способности к перестройки, что модулируется корой и другими структурами головного мозга (А. В. Грибанов с соавт., 2018; А.В.Гуслякова с соавт., 2019). Незначительное количество работ в литературе имеется о связи темперамента с нейровегетативной регуляцией процессов (Пильская С.А, 2002; Солдатова О.Г., 2008). Активное изучение влияния типологических особенностей темперамента на показатели сердечно-дыхательного синхронизма у разных групп населения, в том числе с клинической патологией, вели последователи В.М.Покровского (Е.Г.Потягайло, 2003; Э.В. Гурская, 2006; В.А.Шипков, 2005; Ю.Г.Шийха, 2006 и др.). Вместе с тем исследований, посвященных взаимосвязи типологических особенностей темперамента и уровня регуляторно-адаптивного статуса студентов в динамике процесса обучения, ранее не проводились, что послужило предпосылкой для изучения данного вопроса. При обследовании тестовой системой студентов-медиков второго и пятого курсов по Г.Айзенку выявлено 90 человек с классическим темпераментом и 94 испытуемых, представляющих смешанные типы. Определены особенности годовой динамики регуляторно-адаптивных возможностей у студентов-медиков в зависимости от типа личности ВНД. Установлено, что к концу учебного года у всех обучающихся, вне зависимости от темперамента, понижают свои адаптационные возможности на фоне кумуляции утомления. Однако более устойчивые регуляторно-адаптивные возможности и наименьшее снижение ИРАС к концу учебного года наблюдались у студентов флегматиков /сангвиников (на 20,5%) и классических флегматиков (на 18,1%). Тогда как холерики, меланхолики и меланхолики/холерики

имели наибольший процент снижения показателя ИРАС (на 51,3%, 62,9%, 66,8% соответственно).

Учитывая особенности адаптации выделенных типов личности наблюдаемых студентов по методике Стреляу, они были разделены на две группы: группа наиболее адаптированных (флегматики, сангвиники, флегматики/сангвиники, флегматики/меланхолики) и группа наименее адаптированных (меланхолики, холерики, сангвиники/холерики, меланхолики/холерики). Установлено, что в начале учебного года ИРАС студентов наиболее адаптированной группы превышал аналогичный показатель наименее адаптированной на 17%, а к концу годового обучения данная разница составила 39%. Регуляторно-адаптивные возможности наиболее адаптированных студентов в конце учебного года переходили с высоких на хорошие, а наименее адаптированных – с хороших до удовлетворительных. Первая группа это студенты способные без особого труда адаптироваться как к учебному процессу, так и к социальным факторам пребывания в вузе. Данная категория практически с первых дней обучения демонстрировала естественную активность, живо интересуясь всеми аспектами обучения и студенческой жизни. Такие студенты практически не нуждались в помощи извне, быстро находили общий язык с преподавательским составом и однокурсниками, не имели задолженностей, своевременно сдавали все зачёты. При этом успеваемость – оценки на экзаменах – в большей степени зависели от индивидуальных интеллектуальных способностей. Для более адаптированных к учебной нагрузке студентов были присущи следующие характеристики: большая сила нервной системы – её устойчивость к длительному воздействию раздражителя, как возбуждающего, так и затормаживающего типа; большая уравновешенность – возможность перехода от одних реакций к другим. Например, от реакции возбуждения к реакции торможения в критических ситуациях; большая подвижность – скорость образования новых условных

связей. Таким образом, нервные процессы (возбуждение, торможение) лежат в основе адаптационных возможностей, в частности, у студентов к учебному процессу.

Вторая группа студентов с трудом осваивалась в новых условиях. Повышенная учебная нагрузка в сочетании с необходимостью организации самостоятельного быта становилась для таких учащихся непосильной ношей. Соответственно, данная категория нуждалась в комплексной поддержке со стороны преподавателей, кураторов, старшекурсников, представителей студенческих советов, работников общежитий. В некоторых случаях требовалась помощь профессиональных психологов, дополнительные занятия в очном или удаленном дистанционном режиме.

На основании полученных данных можно сделать вывод: если студенты демонстрирует в конце учебного года высокие показатели регуляторно-адаптивного статуса, то они обладает повышенной работоспособностью, способностью эффективно интегрироваться в учебный процесс.

Тип высшей нервной деятельности – основа, на которой строится не только характер, личность, эмоциональная и функциональная сферы, но и регуляторно-адаптивный статус, что обязательно откладывает отпечаток на учебную и профессиональную деятельность человека. При конкретном рассмотрении влияния типов ВНД студентов-медиков на регуляторно-адаптивные возможности при обучении в вузе можно сделать вывод: такие типы личности как флегматик, сангвиник, флегматик-сангвиник и флегмитик-меланхолик будут изначально иметь высокие показатели ИРАС($109,4 \pm 1,1$; $101,0 \pm 1,7$; $139,8 \pm 0,8$; $135,7 \pm 1,3$ соответственно). Однако проявления утомления у сангвиника, как правило, выражаются значительно ярче, за счет более выраженной целеустремленности, мотивации к учебе, требующих больших энергетических затрат, нежели чем у флегматика. Подвижность нервных процессов таких типов ВНД, как сангвиника может в

большей степени способствовать возникновению "ориентировочного рефлекса" на обстановочную афферентацию, что носит отвлекающий характер и негативно сказывается на процессах адаптации. Как правило, имея изначально высокий показатель ИРАС, у них к концу учебного года происходило значительное его снижение до $49,5 \pm 0,9$, регуляторно-адаптивные возможности переходили с высоких на удовлетворительные, что возможно связано с более "высокой ценой адаптации". Стабильность и малая подвижность нервных процессов флегматика способствует в большей мере сохранению энергетического потенциала, регуляторно-адаптивные возможности у таких студентов переходили с высокого на хороший уровень в конце годового обучения – ИРАС снижался до $89,6 \pm 1,2$, но, видимо из-за подверженности возникновения запредельного (охранительного) торможения, ограничивающего работоспособность, их показатели уступали смешанному типу личности – сангвинику-флегматику, сочетающему уравновешенность флегматика с психоэмоциональной гибкостью и активностью сангвиника, сохранившему в конце учебного года показатели ИРАС на высоком уровне ($111,1 \pm 0,7$). Флегматики-меланхолики снизили показатели ИРАС в конце учебного года до $49,7 \pm 0,8$, следовательно, изначально высокие их регуляторно-адаптивные возможности переходили на удовлетворительные. Из сказанного ясно, что флегматики, сангвиники, флегматики-сангвиники, флегматики-меланхолики не имели проблем с адаптацией и успешно адаптировались к образовательной среде медицинского вуза. Тогда как такие типы личности как меланхолики, холерики, сангвиники-холерики и меланхолики-холерики, имели более низкие регуляторно-адаптивные возможности как в начале ($36,1 \pm 0,7$, $67,5 \pm 0,8$, $97,7 \pm 1,1$, $48,2 \pm 0,4$ соответственно), так и особенно в конце учебного года ($13,4 \pm 0,7$, $32,9 \pm 1,1$, $42,2 \pm 0,7$, $16,0 \pm 0,5$ соответственно). Регуляторно-адаптивные возможности меланхоликов и меланхоликов-холериков в начале учебного года соответствовали удовлетворительному уровню, а в конце – низкому. У холериков хорошие, а у сангвиников-холериков высокие

регуляторно-адаптивные возможности к концу учебного года переходили в удовлетворительные. Описанный выше контингент составлял группу риска на фоне развития дезадаптационных процессов к концу учебного года, когда учебная нагрузка выходила за пределы функциональных и адаптационных возможностей организма.

Используемый в работе индекс регуляторно-адаптивного статуса определяется по двум показателям сердечно-дыхательного синхронизма: диапазона синхронизации дыхания и сердечного ритма и времени необходимого для формирования феномена совпадения дыхания с сокращением сердечной мышцы (длительности развития СДС на минимальной границе) (Покровский В.М., 2010). При оценке регуляторно-адаптивных возможностей методом сердечно-дыхательного синхронизма была установлена зависимость между типом личности и диапазоном синхронизации. Максимальное значение диапазона синхронизации отмечалось у флегматиков-сангвиников ($14,0 \pm 0,1$), затем происходило последовательное его уменьшение у флегматиков, флегматиков-меланхоликов, сангвиников-холериков, сангвиников, холериков ($12,1 \pm 0,1$, $9,6 \pm 0,1$, $8,5 \pm 0,2$, $7,2 \pm 0,1$, $7,0 \pm 0,1$ соответственно). Минимальные значения диапазон синхронизации имел у меланхоликов-холериков и меланхоликов ($4,7 \pm 0,1$, $4,1 \pm 0,1$). Длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона, демонстрировала противоположный результат.

Полученные в настоящем исследовании данные о различиях временного интервала диапазона синхронизации у разных типа темперамента можно объяснить особенностью процессов возбуждения и торможения, а так же вариабельностью их соотношения. Принципиально разное соотношение между процессами возбуждения и торможения, их силой, подвижностью и уравновешенностью у различных типов личности во многом определяет данные результаты. Если рассмотреть классические типы ВНД в аспекте развития феномена сердечно-дыхательного синхронизма, то флегматики представляют собой инертную, слабо возбуждаемую личность с большим

потенциалом уравновешенности. Учитывая, что начальным звеном методики СДС являются корковые процессы, флегматики хорошо адаптируются к алгоритму команд при проведении пробы сердечно-дыхательного синхронизма, имея высокую силу и равновесие нервных процессов на фоне малой их подвижности, что отразилось на наибольшем диапазоне синхронизации и наименьшей длительности развития синхронизации при проведении пробы СДС. Если рассматривать сангвиников и холериков, данные типы больше реагируют на обстановочную афферентацию, поэтому в этом случае диапазон СДС варьируется в средних значениях. При этом сангвиники, как и флегматики, быстро достигают состояния синхронизации, в отличие от более возбудимого холерического типа. У холериков, как у подвижного и неуравновешенного типа существуют сложности к четкому выполнению команды дышать в такт индифферентному раздражителю. Эмоционально гибкий сангвинический тип представляет собой стабильную личность с высоким регуляторно-адаптивным потенциалом. При этом меланхолики, меланхолики/холерики имевшие самые низкие показатели ИРАС отличаются пассивностью, заторможенностью, быстрым утомлением и невозможностью оперативно реагировать на раздражители, демонстрируя неудовлетворительные результаты.

Полученные данные подтверждают выводы ряда авторов, что для улучшения эффективности образовательного процесса необходимо учитывать особенности типов личности ВНД, который отражает важные показатели как скорость развития утомления, темпы работы, эмоциональный фон и интеллектуальную лабильность студентов (Сысоева Е.А., 2009; Камынина А.С. с соавт., 2015). На основании знания типа ВНД возможно улучшить организацию учебного/рабочего процесса для предотвращения развития эмоционального и профессионального выгорания и, как следствие, психосоматических заболеваний.

Уровень функционирования организма зависит от фоновой активности вегетативной нервной системы, поддерживающей диапазоны определенных биологических показателей (Р. М. Баевский, 1984; А. М. Вейн и др., 1997). Рассматривая проблему адаптации студентов-медиков с целью получения информации о состоянии функциональных систем в зависимости от периодов годового обучения в вузе, изучение вегетативного статуса представляло интерес для нашего исследования. Регуляцию сердечно-сосудистой функциональной системы осуществляют симпатические и парасимпатические звенья ВНС, обеспечивая не только гомеостатические, но и ресурсно-адаптивные процессы в организме (А.В. Шаханова, 2021). Поэтому изучение variability ритма сердца (ВРС) помогает понять влияние различных отделов ВНС на регуляторно-адаптационные возможности организма (Кудря О.Н., 2012; Белоусова Н.А., 2012; Байгужин П.А. с соавт., 2012; Hopkins W.G. et al, 2009).

Одной из задач нашей работы было выявление динамики изменений показателей variability сердечного ритма и определение состояния регуляторно-адаптивных механизмов организма студентов-медиков второго и пятого курсов в начале и конце учебного года на предэкзаменационном этапе. Анализ проведенных нами исследований показателей variability ритма сердца студентов в начале и конце учебного года указывает, что длительная учебная нагрузка к концу учебного года изменяет вегетативный баланс как у более, так и менее адаптированных студентов, предварительно разделенных по классификации Стреляу (1982г.).

Параметры временного анализа (rMSSD, PNN50%) у наиболее адаптированных студентов, не изменялись, тогда, как у менее адаптированных наблюдалось их снижение, что указывало на снижение парасимпатического звена регуляции. Результаты вариационной пульсометрии (Mo, AMo, IH) указывали на умеренную симпатикотонию в

обеих группах испытуемых. Спектральный анализ свидетельствовал о превалировании парасимпатического влияния у более адаптированных студентов и симпатического – у менее адаптированных. В конце учебного года в обеих группах изменялись показатели спектрального (частотного) анализа. У более адаптированных студентов возрастал высокочастотный спектр (HF%), отражающий активность парасимпатического звена регуляции (С. М. Минасян и др., 2006; Е. Ю. Синицкая, 2006), что способствовало пополнению энергетических ресурсов организма. Напротив у менее адаптированных студентов-медиков наблюдалось снижение дыхательной составляющей (HF%), что указывает на смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела. Низкий спектр волн (LF%), характеризующий состояние симпатического отдела вегетативной нервной системы, в частности, системы регуляции сосудистого тонуса в обеих группах студентов уменьшался. Спектр волн очень низкой частоты (VLF%) у более адаптированных уменьшался, а у менее адаптированных увеличивался, что указывает на включение центрального контура регуляции и рассматривается как феномен напряжения механизмов адаптации. Данный спектр, отражает уровень активности симпатического звена вегетативной нервной системы, а так же влияния надсегментарного регуляторного уровня, включающегося при психоэмоциональном напряжении (Баевский Р. М., 2002). В нашей работе ряд показателей variability сердечного ритма изменялись разнонаправлено, что по нашему мнению, снижает ценность и информативность данной методики.

Длительная умственная нагрузка в процессе обучения в медицинском вузе может служить фактором психического напряжения молодых людей. Концепция П.К. Анохиным (1968) указывает на тесную взаимосвязь психической деятельности головного мозга с нейрофизиологическими и вегетативными процессами и «прокладывает концептуальный мост» между поведенческим, вегетативным, соматическим и гормональными

компонентами регуляции. Ряд авторов утверждают о неглубоком изучении психической сферы и незаслуженном ее удалении из фундаментальной науки (R.W. Sperry, 1952; F. Crick, C. Koch, 1995). Такие выдающиеся ученые, как П.К. Анохин (1968), Н.П. Бехтерева (1990), К.В. Судаков (2010) считают познание психического компонента головного мозга интересным направлением. Нейрофизиологическая и психологическая составляющие являются частями одной функциональной системы (Е.А. Юматов, 2013; 2014, Е.А. Yumatov, 2014). В этом аспекте изучение психофизиологических свойств организма студентов-медиков и их динамика в течение обучения, а так же взаимосвязь с регуляторно-адаптивными возможностями представило интерес для нашего исследования. Высокие требования медицинского вуза в течение всего периода обучения строго регламентирует жизнь студента, не учитывают его индивидуальные способности к обучению (А.В. Шаханова и др., 2008; К.Д. Чермит и др, 2018). Механизм адаптации необходимо оценивать с учётом различных уровней его образования и функционирования. Основными инструментами процесса адаптации считаются следующие функции: эффективность работы клеток головного мозга; скорость протекания ответных процессов в центральной нервной системе; реакция тревожности; общая эмоциональность. Именно эти составляющие преимущественно формируют адаптационный потенциал личности. Фундаментальная научная проблема изучения психической сферы мозговой деятельности имеет общебиологическое и социальное значение в жизни человека (Е.А. Юматов, 2017).

Изучение психофизиологической сферы студентов осуществлялось в начале учебного года и в конце, когда имело место кумулятивное утомление от эмоционального напряжения и длительных учебных нагрузок. В начале учебного года с низким уровнем тревожности было выявлено 20 человек, умеренным – 126, высоким – 38. Первая группа имела самый широкий диапазон сердечно-дыхательного синхронизма, и наименьшее время развития синхронизации с соответствующим высоким коэффициентом ИРАС.

Показатели СДС в группе с высоким уровнем тревожности имели противоположное направление. К концу учебного года умеренная степень тревожности у 10 студентов перешла в высокий уровень. Первая группа со стабильно низким фоном тревожности осталась без изменений. Данные проб сердечно-дыхательного синхронизма позволили сделать следующий вывод: склонность к личностным тревожным переживаниям ухудшает показатели регуляторно-адаптивных возможностей. Соответственно уровень адаптации у студентов с повышенной тревожностью ниже, чем у учащихся, которые практически не испытывают тревоги без серьёзных поводов. Анализ полученных данных показал: студенты с высокой личностной тревожностью быстро теряют изначально невысокие адаптационные способности; учащиеся с умеренным фоном тревожности демонстрируют высокие показатели приспособляемости в начале года, однако в процессе годового обучения ухудшают их сразу до удовлетворительной отметки; студенты, не испытывающие беспочвенной тревоги, сохраняют свои высокие адаптационные возможности во время всего годового обучения.

Используя методику для определения уровней депрессии на начальных этапах обучения у студентов были выявлены следующие состояния: 50,6% имели нормальное состояние, 33,7% – легкий, 15,7% – умеренный уровни депрессии. В конце учебного года количество студентов с лёгким и умеренным уровнями депрессии увеличивалось до 41,3% и 18,0% соответственно. Студенты с отсутствием депрессии в конце учебного года имели переход высоких на хороший уровень регуляторно-адаптивных возможностей. У студентов с легким уровнем депрессии в конце учебного года регуляторно-адаптивные возможности изменялись с хороших на удовлетворительные, а в группе с умеренным уровнем происходил переход с удовлетворительного на низкий уровень регуляторно-адаптивных возможностей.

По уровню агрессивности (тест Басса-Дарки) всех студентов разделили на три группы. В начале учебного года низкий уровень составил 52,8%,

средний – 37,0%, с повышенным уровнем агрессивности оказалось 10,2%. В конце учебного года количество студентов со средним и повышенным уровнями агрессии увеличивалось до 40,2% и 13,0% соответственно, а с низким уровнем, напротив, уменьшилось до 46,8%. При этом регуляторно-адаптивные возможности студентов по показателям ИРАС с низким уровнем агрессии изменились с высоких на хорошие, со средним – с хорошего до удовлетворительного уровня, с повышенным – снижались в пределах границы низких значений.

Психическую устойчивость студентов-медиков в начале и конце учебного года определяли по таблицам Шульте. Монотонная однообразная деятельность при обработке пяти таблиц приводила к снижению концентрации внимания, развитию утомления, снижению скорости реакции и увеличению времени выполнения задания. Несмотря на то, что с каждой таблицей тестируемым требовалось больше времени для того чтобы расположить цифры в порядке возрастания, полученные показатели времени свидетельствовали об адекватной реакции организма на монотонную умственную деятельность, что говорит о нормальной психической уравновешенности испытуемых студентов. В конце учебного года эффективность работы снизилась на 42,3%, время вработываемости увеличилось на 24,2%, показатель психической устойчивости уменьшился на 20%. Анализ полученных результатов отражает изменение трудоспособности, психической стабильности и уровня вработываемости на фоне развития утомления у студентов-медиков к концу учебного года.

В конце учебного года у всех студентов установлены изменения показателей самочувствия, активности, настроения по методике САН: самочувствие снижалось на 22,2%; активность на 23,1%; настроение на 11,2%. Все эти показатели САН определяют мотивацию, которая играет важную роль в достижении любого полезного адаптивного результата, являясь системообразующим фактором в организации поведенческой деятельности студентов в вузе. В этот же период регуляторно-адаптивные

возможности всей исследуемой группы понижались с хороших до удовлетворительных отметок. Это означает, что показатель ИРАС тесно сопряжен с самочувствие, активностью и настроением индивидуума .

Если говорить о гендерных особенностях, то в начале учебного года юноши и девушки попадали в один диапазон оценочной шкалы самочувствия и активности, свидетельствующий о хороших показателях САН. Однако показатели САН у студенток-девушек зависели от периода овариально-менструального цикла, в частности, в фолликулиновой фазе они превышали аналогичные показатели проб лютеинового периода (показатели самочувствия выше на 9,4%; активности – на 15,7%; настроения – на 12,7%). В конце последнего семестра показатели самочувствия и активности в обеих группах студентов не имели принципиальных отличий, тогда как показатель настроения у студенток был выше на 15,9%. В конце учебного года относительно начала года в фолликулиновую фазу показатели самочувствия были ниже на 13,8%, активности на 18,6%, настроение на 11,3%. В лютеиновую фазу в конце года наблюдается аналогичное снижение, но значительно в большей степени, когда показатели самочувствия снижались на 24,5%; активности – на 24,5%; настроения – на 16,4%. Полученные данные свидетельствуют о том, что психофизическое состояние и адаптационные возможности студенток в фолликулиновую фазу лучше, чем в лютеиновый период.

Таким образом, с помощью психофизиологических методов было установлено изменение психологического статуса студентов-медиков в конце учебного года, что четко демонстрируют накопление усталости от эмоциональных напряжений во время сдачи зачетов и проявление симптомов предэкзаменационного стресса, психологического истощения, эмоционального выгорания. Данные психофизиологических показателей студентов в динамике обучения согласуются с мнением других исследователей, изучающих проблемы адаптации студентов вузе (Л.А. Белозерова, 2015; Е.А. Юматов, 2017).

При формировании сердечно-дыхательного синхронизма происходит ряд процессов в центральной нервной системе. В нашей работе показано, что свойства нервной системы: сила нервных процессов, их уравновешенность и подвижность влияют на формирование сердечно-дыхательного синхронизма, его параметры и показатели ИРАС. Известно, что в головном мозге протекают процессы хаоса и упорядоченности (Панкратова Е.В., 2017). Одной из форм последней является дистантная синхронизация между нейронами, которая лежит в основе механизмов образования условно-рефлекторных связей, формирования навыков, умения, механизмов памяти. Это облегчает связь нейронов. Известно, чем сильнее взаимосвязь между нейронами, тем выше регуляторно-адаптивные возможности (Ivanchenko M.V., 2004; Osipov G.V., 2005; Pan L. et al., 2015; Wang Ye et al., 2011; Guevara Erra R. et al., 2017), которые в свою очередь определяются особенностями деятельности нейромедиаторных систем мозга (Markeljevic J et al., 2015; Peter R. Joyce et al., 2013; Brennan PA et al., 2011; Zhang JP et al., 2015). Наиболее значимая нейромедиаторная система – серотонинергическая (Li Y. et al., 2016; Latorre Jose Emilio Mesonero and Lorna W. Harries, 2019). Серотонин (5-гидрокситриптамин, 5-НТ) не только регулирует многие важные физиологические процессы, но и контролирует высшие функции мозга, включая познание и эмоциональное поведение (Ciranna L., 2006), а также влияет на активность развития ЦНС на ранних этапах морфогенеза, поведенческие реакции, способности к обучению, сенсомоторную реакцию, память, внимание (Osher et al 2000; Melke et al 2001). Это связано с тем, что широкое распространение серотонинергических нейронов позволяет модулировать нейронные сети, расположенные в отдалённых областях мозга, скоординированная активность которых необходима для большинства когнитивных функций (Puig M., Gener T., 2015). Высокая плотность 5-НТ-проекции в гиппокампе и префронтальной коре (Boureau Y.L., Dayan P., 2011; Mück-Šeler D., Pivac N., 2011) подчёркивает анатомическую и нейрохимическую связь 5-НТ-системы с областями мозга, наиболее часто

связанными с обучением и памятью. В то время как 5-НТ-система в гиппокампе участвует в процессах памяти, пространственной навигации, принятии решений и социальных отношениях (Buzsáki G. et al., 2013; Rubin R.D. et al., 2014; Glikmann-Johnston Y. et al., 2015). Нейромодулирующее действие 5-НТ на когнитивные функции при физиологических состояниях в значительной степени зависит от действия ферментов, переносчиков и конкретных подтипов экспрессируемых рецепторов (5-НТ) и их локализации, которые регулируют локальную концентрацию 5-НТ и нейротрансмиссию (Leiser S.C. et al., 2015; Meneses A., 2015).

На скорость нервных процессов (возбуждения и торможения) оказывают влияние нейромедиаторные системы головного мозга, в частности серотонинергическая нейромедиаторная система, функциональное состояние которой в значительной мере обусловлено генетическим полиморфизмом компонентов этой системы (рецепторов, транспортеров, ферментов синтеза и деградации медиаторов) (Нехвядович А.И., 2015). Наша стратегия поиска генов серотонинергической нейромедиаторной системы, ассоциированных с адаптацией, и соответственно с особенностью соотношения нервных процессов (торможения и возбуждения) согласуется с мнением Р. Клониджера и других исследователей о влиянии нейромедиаторных систем головного мозга на черты темперамента (D.E. Comings, 2000; C.R. Cloninger et al., 2006). Ряд работ продемонстрировали ассоциацию нейротизма, экстраверсии, эмоциональности, тревожности, агрессивности и т.д. с генами серотонинергической нейромедиаторной системы (H.Yung-Yu et al., 2004; Л.И. Колесникова, 2011).

Индивидуальные регуляторно-адаптивные возможности студентов в процессе обучения в вузе побудили к поиску генов, влияющих на формирование личности, проявление психологических черт человека и особенностей познавательной деятельности. Согласно современным представлениям гены, предопределяющие активность нейромедиаторных систем, играют важную роль в психологическом статусе человека. Известны

работы, в которых рассматривались определенные генотипы со взаимосвязью с такими психологическими проявлениями, как тревожность, импульсивность, поиск новизны, когнитивные функции (Osher et al 2000; Melke et al 2001; Noble et al 1998; Manuck et al 2000; Weinberger et al 2001).

Представлялось интересным изучить взаимосвязь регуляторно-адаптивных возможностей студентов-медиков с полиморфизмами генов, связанных с синтезом серотонина (*TPH1* и *TPH2*) и генов серотониновых рецепторов (*HTR2C* и *HTR2A*).

Синтез серотонина осуществляется с помощью специального фермента – триптофангидроксилазы, формирование которой определяется индивидуальным геномом. Речь идёт о паре генов – *TPH1* и *TPH2*, выполняющих функцию кодировки различных конфигураций упомянутого фермента. В процессе молекулярно-генетического анализа полиморфного локуса *A218C* гена триптофангидроксилазы 1 (*TPH1*) установлено: частота аллеля **A* была выше в группе с низкими регуляторно-адаптивными возможностями (РАВ), в то время как частота аллеля **C* выше в группе с хорошими РАВ. Это указывает, что наличие аллеля **C* предопределяет хорошие регуляторно-адаптивные возможности, а наличие аллеля **A* – снижение регуляторно-адаптивных возможностей. Согласно литературным данным *A218C* полиморфизм в гене *TPH1* связан с изменением его экспрессии: аллель **A* обуславливает повышение синтеза фермента триптофангидроксилазы, что приводит к увеличению скорости биосинтеза серотонина, а аллель **C* – нормальную скорость его синтеза (Тимофеева М.А. с соавт., 2008). Исходя из этого, можно сделать предположение, что хорошие регуляторно-адаптивные возможности предопределяются нормальной скоростью синтеза серотонина, а низкие – увеличением скорости биосинтеза серотонина через повышение синтеза фермента триптофангидроксилазы.

При молекулярно-генетическом анализе полиморфного локуса *G703T* гена *TPH2* в исследованной выборке выявлено: в группе с хорошими

регуляторно-адаптивными возможностями наблюдается достоверное повышение частоты аллеля *G, а в группе с низкими – повышения аллеля *T. Данная тенденция подтверждается и для частот генотипов: гомозиготный генотип *T/*T встречается только в группе с низкими регуляторно-адаптивными возможностями, в то время как гетерозиготный генотип *G/*T характерен только для группы с хорошими регуляторно-адаптивными возможностями. Ген *TRH2* кодирует фермент, регулирующий (ингибирующий) синтез серотонина. Известно, что исследуемый полиморфизм в гене *TRH2* связан с активностью гена: аллель *G соответствует нормальной транскрипции гена, аллель *T – снижению транскрипции и повышению синтеза серотонина. Можно предположить, что хорошие регуляторно-адаптивные возможности связаны с нормальной транскрипцией гена *TRH2* и, следовательно, достаточным уровнем биосинтеза серотонина.

Определенный интерес представляют гены, кодирующие рецепторы к серотонину, содержащиеся в мозговых структурах, связанных с эмоциональным поведением и когнитивной функцией (гиппокампе, передней коре). Используя молекулярно-генетический анализ полиморфных вариантов в генах рецепторов серотонина изучали полиморфизмы рецепторов *5HTR2C* и *5HTR2A*. Самый изученный полиморфизм G68C гена *5HTR2C* локализован на большом плече X-хромосомы (Samochowiec J. et al., 2011). В данном полиморфизме в 68-м нуклеотиде гуанин заменен на цитозин, что заменяет цистеин на серин в аминокислотной последовательности белка. Такая мутация приводит к изменению конформации рецептора, что снижает его чувствительность к молекулам серотонина (Wang H. et al., 2016). Установлено, что в группе с хорошими регуляторно-адаптивными возможностями достоверно повышается частота аллеля *G и гомозиготного по данному аллелю генотипа *G/*G, тогда как в группе с низкими значениями достоверно выше частота аллеля *C. Известно, что аллель *G – это высокоактивный аллель гена, обеспечивающий синтез

высокочувствительных к серотонину рецепторов и активную серотонинергическую передачу. Аллель *C – низкоактивный аллель, у гомозигот *C/*C чувствительность рецепторов к серотонину снижена в 2 раза (Wang H. et al., 2016). Таким образом, одними из генетических факторов, обуславливающих хорошие регуляторно-адаптивные возможности, являются высокая чувствительность рецепторов к серотонину и активная серотонинергическая передача. Низкие регуляторно-адаптивные возможности, по-видимому, обусловлены снижением и чувствительности рецепторов к серотонину, и активности нейрональной передачи.

Рецепторы серотонина *5HTR2A* расположены преимущественно на серотонин-чувствительных постсинаптических нейронах в коре головного мозга. Ген рецептора серотонина *5HTR2A* находится на длинном плече 13-й хромосомы в области q14-q21 (Колесникова Л.И. с соавт., 2011) и является одним из основных генов, определяющих эффективность работы серотонинергической нейромедиаторной системы. Изучаемый нами полиморфизм *G1438A* расположен в промоторной области гена и влияет на его экспрессию, а следовательно, на плотность рецептора (Kambeitz J., Howes O.D., 2016). Известно, что аллель *A – высокоактивный аллель, рецепторы чувствительны к серотонину. Аллель *G – мутантный аллель, обеспечивает снижение количества рецепторов серотонина на постсинаптической мембране. При анализе полиморфного локуса *G1438A* гена *5HTR2A* в исследованной выборке выявлено: у лиц с хорошими показателями преобладал гетерозиготный генотип *A/*G, тогда как гомозиготный генотип *G/*G встречался только в группе с низкими регуляторно-адаптивными возможностями, что соответствует данным о наличии генотипа *G/*G у лиц с высоким уровнем невротичности и низким уровнем самооценки и более высоким уровнем депрессии (Барский В.И. с соавт., 2010), а так же с гиперреактивностью стрессовой системы (Fiosso et al., 2007; Choi et al., 2004). Согласно литературным данным аллель *A обеспечивает высокую активность серотониновой передачи, и полученные результаты

свидетельствуют о связи активной серотониновой рецепции с хорошими регуляторно-адаптивными возможностями.

В процессе анализа достоверности влияния полиморфных вариантов генов серотонинергической нейромедиаторной системы на регуляторно-адаптивные возможности студентов-медиков обнаружены значимые ассоциации генов синтеза серотонина (*TPH1* и *TPH2*) и рецепторов серотонина (*5HTR2C* и *5HTR2A*). Согласно полученным нами данным хорошие регуляторно-адаптивные возможности организма связаны с высокой активностью серотонинергической нейромедиаторной системы на уровне рецепторного звена (рецепторы серотонина) и нормальной активностью биосинтетического звена (ферментов триптофангидроксилазы 1 и триптофангидроксилазы 2). Тогда как низкие регуляторно-адаптивные возможности организма определяются, в свою очередь, низкой активностью уровня рецепции серотонина и повышением скорости биосинтеза данного нейромедиатора.

Полученная в работе взаимосвязь ИРАС и генов, кодирующих синтез и рецепцию серотонина, помогает приблизиться к раскрытию механизмов адаптации, связанных с модулирующим действием серотонинергической нейромедиаторной системы на регуляторно-адаптивные возможности. Генопродукты исследованных генов с большой вероятностью образуют единую ось, которая участвует в индивидуальном ответе на адаптивную ситуацию и вносит вклад в формирование регуляторно-адаптивных возможностей. ИРАС отражает степень синхронизации сердечно-сосудистого и дыхательного центров, влияющих на функциональную активность и обеспечение энергетическим потенциалом нейронов и синаптических контактов, имеющих высокую чувствительность к кислороду. Серотонин влияет на активность метаболических процессов, на активность синтеза белков, ферментов в нервных клетках, что определяет длительность реверберации возбуждения, умственную работоспособность и в свою очередь направлено на поддержание механизмов формирования условных рефлексов

и долговременных механизмов памяти. Учитывая факт распространение серотонинергических нейронов и рецепторов к серотонину в областях головного мозга отвечающих за познание, когнитивные функции, восприятие информации, память, программирование будущего действия (гипокамп, лимбическая система, фронтальная область коры), то есть, процессы которые лежат в основе адаптации к обучению, можно сделать вывод о ведущем влиянии серотонинергической нейромедиаторной системы на регуляторно-адаптивные возможности студентов к учебному процессу в вузе, что лежит в основе механизма формирования адаптационных способностей человека. Информация о распределении частот аллелей и генотипов полиморфных маркеров генов, продукты которых вовлечены в серотонинергическую передачу, в группах лиц с различным уровнем регуляторно-адаптивных возможностей организма подтверждают взаимосвязь данных показателей с ИРАС.

Полученные данные согласуются с результатами о том, что серотонинергическая нейромедиаторная система является важным регулятором поведения и эмоций человек (Барский В.И. с соавт, 2010). Метаболизм серотонина взаимосвязан с такими эмоционально-личностными характеристиками человека как тревожность, агрессивность, депрессия (Fiocco et all, 2007; Choi et all, 2004), которые определяют индивидуальную устойчивость к стрессовым воздействиям и, следовательно, влияют на адаптивные возможности. Полученные в этой области знания могут быть полезны при определении стрессоустойчивости человека, предрасположенности его к различным типам реакции на стрессовое воздействие. (Колесникова Л.И., 2011). Предполагается, что установление ассоциации полиморфизмов генов с регуляторно-адаптивными возможностями будет способствовать разработке прогностических критериев способности адаптации студентов к длительным умственным и эмоциональным нагрузкам, а так же для создания новых подходов в области превентивной медицины для своевременного выявления донозологических

состояний и их профилактики, что является теоретической основой здоровьесформирующих и здоровьесберегающих технологий.

Таким образом, комплексная оценка адаптации студентов к учебному процессу позволила определить связь физиологических и генетических факторов в формировании регуляторно-адаптивных возможностей.

Приведённые выше результаты и выводы позволяют сделать заключение: механизм адаптации студентов к учебному процессу в определённой степени обладает генетической детерминацией, от которой зависят интенсивность работы нервной системы и синтез биохимических стимуляторов. Однако такое заключение не следует рассматривать как вывод о том, что регуляторно-адаптивные возможности зависят только от генотипа личности. Иначе все усилия по корректировке уровня адаптации до оптимальных параметров не имели бы смысла. В реальности функциональные и инфраструктурные характеристики нервной системы отражают не столько уровень приспособляемости человека к внешней среде, сколько степень сбалансированности психофизиологических, вегетативных и генетических комплексов с окружающей средой.

Результаты нейронного и генного моделирования свидетельствуют о том, что адаптационные возможности личности формируются под влиянием широкой матрицы изменяемых процессов и статичных исходных данных. При этом геном является важным, но не единственным фактором влияния. Соответственно, возникает необходимость выявления мажоритарного и миноритарного влияния между генотипом, нервной системой, функциональными системами организма, психофизиологией, поведением и внешней средой.

Высшая физиологическая и психоэмоциональная деятельность человека не сходится исключительно на особенностях генома и синтеза нейромедиаторов. Поэтому акцент на междууровневых отношениях, с учетом теорий динамическом равновесии целостного организма с явлениями окружающего мира (П.К. Анохин, 1962; Н.А. Агаджанян, В.И. Торшин, 1994;

В.И. Медведев, 2003) способен обнаружить новые аспекты формирования регуляторно-адаптивного статуса и инструментов влияния на его положительную динамику.

При проведении сравнительного анализа информативности методов оценки адаптации студентов к учебному процессу, где за эталон взят рейтинг успеваемости было установлено: информативность оценки адаптации студентов к учебному процессу в конце года по индексу регуляторно-адаптивного статуса, рассчитанного на базе основных параметров СДС составила – 71,8%, по САН – 42,2%, по психической устойчивости – 31,3%, по уровню личностной тревожности – 31,2%, по параметрам variability ритма сердца – 29,6%. Из полученных данных видно, что наибольшей информативностью обладает оценка адаптации студентов к учебному процессу по регуляторно-адаптивному статусу, определяемому по ИРАС в условиях пробы сердечно-дыхательного синхронизма и отражающему текущее функциональное состояние двух базовых ресурсных систем адаптации – дыхания и кровообращения. Однако, решение проблемы изучения адаптационных возможностей студентов к обучению в вузе, по-видимому, будет более доказательным, если не ограничиться только этим методом, а использовать комплексный подход, включающий, в том числе и геномные технологии, позволяющий раскрыть процессы адаптации не только организменном, но и молекулярно - генетическом уровне. И это далеко не полный спектр возможностей исследования различных аспектов адаптации к современным условиям образовательной среде, постоянно претерпевающей процессы трансформации и модернизации.

В отличие от ранее проведенных исследований способности студентов к адаптации при обучении, в нашей работе сделан важный принципиальный акцент на индивидуально-групповой типологии студентов на основе прогнозирования и реально полученных результатах, отражающих регуляторно-адаптивный статус. Полученные в результате исследования материалы четко указывают на снижение регуляторно-адаптивных

возможностей студентов-медиков в процессе адаптации к условиям обучения в вузе, вызванное кумуляцией утомления из-за длительного эмоционального напряжения и интенсивной умственной нагрузки. Такая динамика функционального состояния может привести у студентов к снижению показателей здоровья, тогда как современное образование и дальнейшая профессиональная деятельность диктует высокие требования к выносливости организма, физической и умственной активности (А. В. Шаханова и др., 2008).

В заключении хотелось отметить важность и необходимость определения текущего регуляторно-адаптивного статуса студентов во время обучения с учетом показателей прогноза индивидуальной оценки адаптации физиологических, психологических и генетических характеристик для своевременного проведения коррекционной и профилактической программ, направленных на увеличение резерва адаптационных возможностей организма студентов.

На основе полученных знаний о закономерностях и механизмах регуляторно-адаптивных возможностей студентов к процессу обучения в вузе с помощью комплексного подхода, базирующегося на данных физиологических, молекулярно-генетических и психологических методах исследования, возможно эффективно управлять отдельными звеньями функциональной системы адаптации студентов, повысить их работоспособность и увеличить возможности приспособления к учебным нагрузкам, что демонстрирует безусловные преимущества такого подхода к изучению поставленной научной проблемы.

Полученные результаты и выводы могут применяться не только в рамках поставленной проблематики. Интегрированная комплексная оценка адаптационных способностей с использованием физиологических, молекулярно-генетических и психологических методах исследования позволяет изучить регуляторно-адаптивные возможности на разных этапах обучения в медицинском вузе, определить уровень профессиональной

пригодности, степень работоспособности, потенциал социальной адаптации, способность к обучению в целом, а также спрогнозировать поведение в неординарных ситуациях. Грамотно организованный синергетический анализ способен максимально точно оценить способность учащихся вузов успешно адаптироваться к образовательным программам и социальной жизни современных институтов, предупредить отрицательное направление функциональных сдвигов и сохранить здоровье студентов в течение всего периода обучения в вузе.

Таким образом, комплексный подход с использованием физиологических, психологических и молекулярно-генетических методов исследования позволил изучить регуляторно-адаптивные возможности организма на разных этапах обучения в медицинском вузе и приблизиться к раскрытию механизмов адаптации студентов к учебному процессу с учетом гендерных особенностей личности, генотипа и темперамента.

ВЫВОДЫ

1. Индекс регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС) позволяет с высокой степенью достоверности оценивать состояние регуляторно-адаптивных механизмов организма студентов-медиков: чем выше ИРАС, тем выше адаптационно-ресурсный потенциал организма. В конце учебного года у всех обследуемых студентов в результате сужения диапазона синхронизации и роста длительности развития синхронизации на его минимальной границе в условиях пробы сердечно-дыхательного синхронизма происходило снижение ИРАС: на 48,0% на втором курсе и на 51,3% на пятом, что свидетельствует о напряжении регуляторно-адаптивных механизмов у студентов-медиков в результате кумуляции утомления.
2. При детальном индивидуальном анализе установлено, что в начале учебного года преобладал контингент студентов с высоким регуляторно-адаптивным статусом, как среди студентов 2-го курса (группа с высоким ИРАС составляла 76,0%, хорошим – 16,1%, удовлетворительным – 6,3%, низким – 1,6%), так и среди студентов 5-го курса (70,0%, 15,4%, 12,3%, 2,3% соответственно). В конце учебного года среди студентов второго курса группа с высоким ИРАС составляла 15%, хорошим – 16,1%, удовлетворительным – 62,1%, низким – 6,8%, тогда как среди студентов пятого курса соотношение между показателями ИРАС составляло: 10,0%, 15,2%, 66,3%, 8,5% соответственно. Под влиянием кумуляции утомления произошло резкое снижения контингента с высоким ИРАС (до 15% на втором и 10% на пятом курсах) и повышения группы лиц с удовлетворительным уровнем ИРАС (до 62,1% на втором и 66,3% на пятом курсах), увеличилось число студентов с низким уровнем ИРАС (на втором курсе до 6,9%, на пятом до 8,5%).
3. Половой диморфизм оказывает влияние на формирование на регуляторно-адаптивных механизмов: у девушек отмечается более

высокий уровень ИРАС во все наблюдаемые периоды, превышающий показатели юношей в начале и конце учебного года на втором курсе на 39,3% и 43,8% соответственно; на пятом курсе – на 42,2% и 41,4% соответственно. При этом динамика показателей ИРАС у девушек-медиков носила фазовый волновой характер, повышаясь в фолликулиновую фазу овариально-менструального цикла и снижаясь в лютеиновую фазу. На 2-ом курсе снижение ИРАС к концу учебного года у девушек в фолликулиновую фазу составило 54,8% против уменьшения на 57,0% в лютеиновую фазу, тогда как на 5-ом курсе наблюдалось снижение ИРАС в фолликулиновую фазу на 46,1% против 60,1% в лютеиновую фазу. Все это свидетельствует о генетически детерминированном влиянии гипоталамо-гипофизарной-яичниковой оси на состояние регуляторно-адаптивных механизмов девушек-студенток в процессе обучения в вузе.

4. С использованием индекса адаптации (ИА) выявлено 4 уровня адаптированности студентов к учебному процессу: с высоким уровнем адаптации – 26%, хорошим – 14%, умеренным – 51%, низким – 9%, отсутствовал контингент с неудовлетворительным уровнем адаптации. Прогноз адаптации (ПА), полученный по показателю Δ ДлР сердечно-дыхательного синхронизма, позволяет после регистрации первой записи СДС в начале учебного года оценить регуляторно-адаптивный ресурс организма студентов и прогнозировать динамику развития регуляторно-адаптивных возможностей на последующих этапах обучения. Между Δ ДлР и показателями ИА существует прямая корреляционная зависимость ($r=0,456$; $p=0,003$): чем более высокое значение Δ ДлР тем более высокий исходный уровень адаптации и положительный ход ее развития в процессе обучения. Положительное значение Δ ДлР наблюдалось у студентов в 40% случаев, что соответствует процентному соотношению студентов с высоким и хорошим уровнем адаптации (26% и 14% соответственно).

5. Анализ динамики ИРАС у студентов с различными типами ВНД, включая смешанные типы, показал, что к концу учебного года наименьший процент снижения ИРАС зарегистрирован у флегматиков и флегматиков/сангвиников (на 18,1% и 20,5% соответственно), напротив, наибольший процент снижения – у холериков и меланхоликов (на 51,3% и 62,9% соответственно), что указывает на более высокие функциональные резервы для преодоления фазы развития утомления и сохранения благоприятной динамики работоспособности у студентов-флегматиков, тогда как студенты-холерики, особенно меланхолики находятся в группе риска. У наиболее адаптированных (флегматики; сангвиники; флегматики/сангвиники; флегматики/меланхолики) ИРАС в конце учебного года уменьшался на 41,8%, а у менее адаптированных (холерики; меланхолики; сангвиники/холерики; меланхолики/холерики) – на 73,1%. При этом индекс адаптации (ИА) у наиболее адаптированных типов был на 53% больше, чем у менее адаптированных.
6. Базовые показатели variability ритма сердца указывают, что систематическая учебная нагрузка к концу учебного года изменяет вегетативный баланс, как у более, так и менее адаптированных студентов, идентифицированных по типу ВНД. Параметры временного анализа (rMSSD, PNN50%) у наиболее адаптированных студентов, не изменялись, тогда, как у менее адаптированных наблюдалось их снижение, что указывало на снижение тонуса парасимпатического звена регуляции. Результаты вариационной пульсометрии (Mo, AMo, IH) указывали на умеренную симпатикотонию в обеих группах испытуемых. Спектральный анализ свидетельствовал о превалировании парасимпатического влияния у более адаптированных студентов, а симпатического – у менее адаптированных: в конце учебного года в обеих группах мощность спектра (TP) уменьшалась, причем у более адаптированных студентов возрастал высокочастотный спектр (HF%), отражающий активность парасимпатического звена регуляции в отличие от менее адаптированных

студентов. Спектр волн очень низкой частоты (VLF%) у более адаптированных уменьшался, а у менее адаптированных увеличивался, что указывает на включение центрального контура регуляции и рассматривается как феномен напряжения механизмов адаптации.

7. У студентов-медиков 2-го и 5-го курсов к концу учебного года относительно начального периода обучения увеличивался контингент с высоким уровнем тревожности (на 5,5%); со средним и повышенным уровнями агрессии (на 3,2% и 2,8% соответственно); с легким и умеренными уровнями депрессии (на 12,1% и 18,4% соответственно), на фоне снижения ИРАС была отрицательная динамика эффективности вработываемости и работы, психической устойчивости, самочувствия, активности, настроения. Более низкие значения показателя ИРАС наблюдались в группах с высокой личностной тревожностью, повышенной агрессией, умеренным уровнем депрессии особенно в конце учебного года.
8. Серотонинергическая нейромедиаторная система является определяющей в формировании механизмов индивидуальной адаптации. Установлено, что показатели ИРАС и уровни регуляторно-адаптивных возможностей организма зависят от полиморфизмов генов участвующих в биосинтезе серотонина (полиморфизмы генов *TPH1* и *TPH2*, кодирующие разные формы триптофангидроксилазы) и рецепторов серотонина (полиморфизмы генов *HTR2C* и *HTR2A*): хорошие регуляторно-адаптивные возможности организма связаны с высокой активностью серотонинергической нейромедиаторной системы на уровне рецепторного звена и нормальной активностью биосинтеза серотонина, напротив, низкие регуляторно-адаптивные возможности организма сопряжены с низкой активностью уровня рецепции и повышением скорости биосинтеза серотонина.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Полученные в комплексном исследовании данные индекса регуляторно-адаптивного статуса (ИРАС), индекса адаптации (ИА), прогноза адаптации (ПА) демонстрируют перспективность объективной количественно-качественной оценки уровня и характера адаптации студентов к учебному процессу и могут быть использованы как базовые методики при организации физиологического мониторинга функционального состояния организма, его резервных и адаптивных возможностей.
2. Примененный в работе интегративный подход к определению особенностей формирования регуляторно-адаптивных механизмов у студентов в процессе обучения в вузе повышает эффективность оценки адаптации, дает возможность разделить обучающихся по уровню адаптации на группы, прогнозировать успешность адаптации уже на ранних стадиях обучения в вузе. Педагогам следует рекомендовать ранжировать группы студентов (высоко, хорошо, умеренно адаптированных и с низким уровнем адаптации), что позволит персонифицировать подходы к обучению, более качественно подойти к профессиональному отбору при выборе врачебной специализации и будет служить основой для разработки профилактических мероприятий в сфере здоровьезбережения и здоровьесохранения студентов в целях повышения эффективности дальнейшей профессиональной деятельности молодых специалистов.
3. Выявленные закономерности и механизмы формирования стратегии адаптации у студентов-медиков с помощью физиологических, психологических и молекулярно-генетических исследований рекомендуется использовать при планировании и составлении учебной, научной и клинической деятельности студентов, а так же для профессионального самоопределения.

4. Для улучшения качества образования, нормализации функционального состояния студентов в академической среде медицинских вузов необходимо на основе полученных в работе данных создать дополнительные обучающие программы/модули для преподавателей «Адаптация студентов к учебному процессу в зависимости от их психофизиологических характеристик и регуляторно-адаптивного статуса», разработать «паспорта здоровья» студентов для использования его при профильном обучении, профессиональном отборе и прогнозировании успешности адаптации студентов к учебной деятельности, что позволит снизить риск развития дезадаптационных процессов.
5. Выявленные в ходе работы данные особенностей приспособления к учебной нагрузке с учётом половых различий должны внести корректировку в основу организации образовательной деятельности, профилактической и воспитательной работы, что облегчит более качественную адаптацию молодых людей к многообразным условиям образовательного пространства.
6. Предлагается использовать на разных этапах обучения алгоритм диагностики уровней регуляторно-адаптивных возможностей обучающихся в вузе с учетом использованных в работе инструментов комплексного подхода, определять при поступлении в медицинский вуз прогноз адаптации (ПА) студентов для выявления группы риска и своевременного выполнения корректирующих мероприятий по формированию регуляторно-адаптивного статуса, ежегодно рассчитывать индекс адаптации (ИА) для осуществления контроля выполняемых мер с целью здоровьесохранения, рекомендовать при выборе специализации для профессий, требующих повышенный уровень резервных возможностей адаптации, проведение масс-скрининговых обследований, программа которых должна включать, наряду с оценкой состояния

регуляторно-адаптивных механизмов, определение полиморфизмов генов серотонинергической нейромедиаторной системы.

7. Рекомендуется использовать в ходе организации научного и образовательного процессов в вузах биологического и медицинского профиля полученные данные о роли полового диморфизма, типов ВНД, психологического статуса, серотонинергической нейромедиаторной системы в формировании регуляторно-адаптивных механизмов и возможностей организма студентов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Д – диапазон синхронизации

Длит. развития на мин. гр. – длительность развития синхронизации на минимальной границе диапазона

ИН – индекс напряжения

ИРАС – индекс регуляторно-адаптивного статуса

М – меланхолик

Мин. гр. – минимальная граница диапазона синхронизации

Макс. гр. – максимальная граница диапазона синхронизации

ММРІ – Миннесотский многомерный личностный опросник

С – сангвиник

САН – опросник «Самочувствие, активность, настроение»

СДС – сердечно-дыхательный синхронизм

СМИЛ – стандартизированный метод исследования личности

ПГ – пневмограмма

РАВ – регуляторно-адаптивные возможности

Ф – флегматик

Х – холерик

ЧД – частота дыхания

ЧСС – частота сердечных сокращений

ЭКГ – электрокардиограмма

D – дисперсия

σ – среднее квадратичное отклонение

V% – коэффициент вариации

\sqrt{rMSSD} – квадратный корень суммы разностей последовательных R-R интервалов

PNN50% – процентная представительность эпизодов различия последовательных интервалов более чем на 50 миллисекунд

Mo – мода

AMo – амплитуда моды

TP – общая мощность спектра

HF% – относительное значение мощности волн высокой частоты

LF% – относительное значение мощности волн низкой частоты

VLF% – относительное значение мощности волн очень низкой частоты

TPH1 – триптофангидроксилаза 1

11p15.1 – локализация гена на коротком плече 11-й хромосомы, область p15.1

A218C – название полиморфизма – замена аденина на цитозин в 218-м положении

rs1800532 – международная номенклатура этого же полиморфизма

TPH2 – триптофангидроксилаза 2

12q21.1 – длинное плечо 12-й хромосомы, область q21.1

G-703T – замена гуанина на тимин в 703-м положении

rs4570625 – международная номенклатура этого же полиморфизма

5HTR2C – ген рецептора серотонина

Xq24 – длинное плечо X хромосомы, область q24

G68C (Cys23Ser) – замена нуклеотида гуанина на цитозин, приводящая к замене

аминокислоты цистеина на серин в белке

rs6318 – международная номенклатура этого же полиморфизма

5HTR2A – ген рецептора серотонина

13q14-21 – длинное плечо 13-й хромосомы, область q14 -q21

A1438G – замена аденозина на гуанин в 438-м положении

rs63311 – международная номенклатура этого же полиморфизма

F: TTC AGA TCC CTT CTA TAC CCC AGR: GGA CAT GAC CTA AGA GTT
CAT GGC A – нуклеотидная последовательность праймеров, которые были использованы при проведении ПЦР

Forward – прямой праймер

Reverse – обратный праймер

Рестриктазы – ферменты, разрезающие ДНК в строго определённых местах, используются для идентификации однонуклеотидных замен

Длина аллелей в парах оснований (п. о.):

*A – 918 пар оснований, не подвергается действию рестриктазы

*C – 615+245+58 – при действии рестриктазы разрезается на три фрагмента указанной длины

DRD4 – ген кодирует один из пяти типов рецепторов дофамина – D4

*L – мутантный аллель (394 п. н.)

*S – аллель (274 п. н.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова О. В. Использование параметров сердечно-дыхательного синхронизма для оценки регуляторно-адаптивных возможностей беременных / О. В. Абрамова, Ю. М. Перов // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 2. – С. 27–30.
2. Абушкевич В. Г. Анализ условий формирования центральной нервной системой ритма сердца и механизм его воспроизведения: Автореферат дис. доктора медицинских наук. – Краснодар: Кубанская гос. мед. акад., 1996.
3. Аветисова А. Р. Актуальные проблемы довузовской подготовки: Материалы II межд. науч.-метод. конф., Минск, 17 мая 2018 г. / Под ред. А. Р. Аветисовой. – Минск: БГМУ, 2018. – 244 с.
4. Агаева А. Е. Особенности адаптации студентов I курса к обучению в университете // *Концепт* 2016. – № 11. – С. 1221–1225.
5. Агаджанян Н. А. Экология человека / Н. А. Агаджанян, В. И. Торшин. – М.: Крук, 1994. – 256 с.
6. Агаджанян Н. А. Очерки по экологии человека. Адаптация и резервы здоровья / Н. А. Агаджанян, И. Н. Полуниин. – М. – Астрахань: АГМА, 1997. – 154 с.
7. Агаджанян Н. А. Адаптация, экология и восстановление здоровья / Н. А. Агаджанян, А. Т. Быков, Г. М. Коновалова. – М. – Краснодар: Пилигрим-Парк, 2003. – 260 с.
8. Агаджанян Н. А. Качество и образ жизни студенческой молодежи / Н. А. Агаджанян, И. В. Радыш // *Экология человека*. – 2009. – № 5. – С. 3–8.
9. Агаджанян Н. А. Эколого-физиологические и этнические особенности адаптации человека к различным условиям среды обитания. – Владимир: изд-во ВГУ, 2009. – 168 с.

10. Айзенка личностные опросники // Бурлачук Л. Ф., Морозов С. М. Словарь-справочник по психодиагностике. — Киев: «Наукова Думка», 1989.
11. Акмаев И. Г. Современные представления о взаимодействиях регулирующих систем: нервной, эндокринной и иммунной // Успехи физиологических наук. – 1996. – № 1. – С. 3–20.
12. Алдашева А. А. Индивидуальные стратегии адаптации // Физиология человека. – 2014. – № 6. – С. 15–23.
13. Александрова Л. А., Бойко Е. О., Ложникова Л. Е. Динамика регуляторно-адаптивного статуса организма при лечении генерализованного тревожного расстройства // Неврологический вестник. – 2019. – Т. 51. № 2. – С. 41–43.
14. Алипов Н. Н. Особенности вегетативного профиля студентов младших курсов медицинских институтов / Н. Н. Алипов, С. А. Гордеев, Г. В. Ковров, С. А. Посохов, Н. С. Присуха, А. И. Белякова-Бодина, Е. А. Черемушкин, Н. Е. Петренко, В. Н. Алипова, О. В. Сергеева // Материалы XVII всероссийского симпозиума с международным участием «Эколого-физиологические проблемы адаптации». г. Рязань, 23–26 мая 2017 г. – Москва: Российский университет дружбы народов, 2017. – С. 5.
15. Алипов Н. Н. Психовегетативный профиль у студентов-медиков младших курсов: результаты трёхлетнего исследования / Н. Н. Алипов, С. А. Гордеев, Н. С. Присуха, Е. А. Черемушкин, Н. Е. Петренко, Г. В. Ковров, С. И. Посохов, В. Н. Алипова, О. В. Сергеева, М. С. Тверская // Вестник неврологии, психиатрии и нейрохирургии. – 2017. – № 12. – С. 25–30.
16. Алтынова Н. В. Анализ адаптационных процессов к умственной деятельности среди студентов и школьников // В сборнике «Актуальные проблемы физической культуры и спорта в современных социально-экономических условиях»: Материалы Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 178–181.

17. Алуханян Л. О., Скорикова Л. А. Оценка регуляторно-адаптивного статуса больных острым пульпитом по параметрам сердечно-дыхательного синхронизма // Кубан. науч. мед. вестн. – 2010. – № 2. – С. 6–10.
18. Анохин П. К. Общие принципы формирования защитных приспособлений организма // Вестник АМН СССР. – 1962. – Т. 17. № 2. – С. 16–28.
19. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975. – 448 с.
20. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. – М.: Медицина, 1968. – 547 с.
21. Антипова Л. А. Педагогические технологии успешной адаптации личности студента в процессе обучения в вузе // Казанский педагогический журнал. – 2008. – № 2. – С. 52–56.
22. Апель В. В. Динамика параметров сердечно-дыхательного синхронизма на этапах лучевой терапии у больных раком молочной железы // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2005. – № 3 (42). – С. 154–155.
23. Аркадьева Т. В. Влияние психоэмоционального стресса, вызванного ожиданием постановки онкологического диагноза, на параметры сердечно-дыхательного синхронизма / Т. В. Аркадьева, Е. А. Малигонов, Н. Г. Острижная, Н. А. Селян, Т. И. Селиванова // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2 (50). – С. 55–56.
24. Артюшков В. В., Покровский В. М., Пономарёв В. В. Регуляторно-адаптивные возможности организма женщин, больных миомой матки // Кубан. науч. мед. вестн. – 2011. – № 6. – С. 17–19.
25. Бабунц И. В., Мириджанян Э. М., Машаех Ю. А. Азбука анализа variability сердечного ритма. – Ставрополь, 2002. – 112 с.

26. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. – М.: Медицина, 1979. – 298 с.

27. Баевский Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевский, О. И. Кириллов, С. З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 221 с.

28. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 256 с.

29. Баевский Р. М., Иванов Г. Г., Чирейкин Л. В., Гаврилушкин А. П., Довгалевский П. Я., Кукушкин Ю. А., Миронова Т. Ф., Прилуцкий Д. А., Семенов А. В., Федоров В. Ф., Флейшман А. Н., Медведев М. М. В помощь практическому врачу // ВА. – 2002. – № 24. – С. 65.

30. Баранов В. В., Овчинникова Л. Р., Пиралова О. Ф., Максимова Н. Л., Шумейко А. А., Семёнова Н. В., Каргаполов В. Р., Попова О. В. Адаптация студентов к обучению в вузе в условиях оптимизации обучения // Современный журнал по методике преподавания языка. – 2018. – № 8 (7). – С. 61–69.

31. Барский В. И., Аксенова М. Г., Козлова О. Б., Кириллов А. В., Демин А. А., Ильиных Л. М., Рапопорт И. К., Асанов А. Ю. Анализ ассоциаций полиморфных маркеров генов дофаминергической (DRD2/ANKK1) и серотонинергической (htr2a) систем мозга с личностными характеристиками подростков. – 2010. – Т. 8. № 2. – С. 9–17.

32. Басс А., Дарки А. (Buss – Durkey, 1957). Диагностика состояния агрессии (опросник Басса – Дарки) / И. Б. Дерманова // Диагностика эмоционально-нравственного развития. – СПб, 2002. – С. 80–84.

33. Баткаева Е. Р. Адаптация первокурсников к студенческой жизни: Материалы 59-й научной студенческой конференции // Сборник научных работ студентов университета. – Пенза Пензенский государственный педагогический университет имени В. Г. Белинского, 2010. – С. 87.

34. Баширов Э. В. Оценка состояния регуляторно-адаптивных возможностей организма при наружном генитальном эндометриозе с применением пробы сердечно-дыхательного синхронизма / Э. В. Баширов, И. И. Куценко // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 1. – С. 38–39.

35. Безгодова С. А., Васильева С. В., Юркова Е. В. Ценности студенческой группы и успешность учебной деятельности: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой 75-летию доктора психологических наук, профессора, почётного профессора РГПУ им. А. И. Герцена В. Н. Панферова, «Интегративный подход к психологии человека и социальному взаимодействию людей». – СПб: СВИВТ, 2015. – С. 113–120.

36. Беккер И. Л., Иванчин С. А. Проблемы адаптации иностранных студентов к образовательному процессу российского вуза (на примере Пензенского государственного университета) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2015. – № 4 (36). – С. 247–257.

37. Белозерова Л. А. Эмоциональное выгорание у студентов психолого-педагогического направления подготовки. Теоретические и практические аспекты профессиональной подготовки студентов гуманитарных и технических специальностей / Под ред. А. Ю. Нагорнова. – Ульяновск, 2015. – С. 204–216.

38. Берстнева О. Г. Построение моделей адаптации студентов к обучению в вузе / О. Г. Берстнева, К. А. Шаропин // Известия Томского политехнического университета. – 2004. – № 5. – С. 131–135.

39. Бехтерева Н. П. Per aspera... Жизнь. Наука о мозге человека. – Л.: Наука, 1990. – 145 с.

40. Болдырева Г. Н. Межцентральные отношения ЭЭГ как отражение системной организации мозга человека в норме и патологии / Г. Н. Болдырева, Л. А. Жаворонкова, Е. В. Шарова, И. С. Добронравова // Журнал

высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2003. – Т. 53. № 4. – С. 391–401.

41. Борисова И. И. Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у людей с различными типами высшей нервной деятельности / И. И. Борисова, А. Г. Похотько, Е. А. Малигонов // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2 (50). – С. 49–50.

42. Борисова И. И. Динамика параметров сердечно-дыхательного синхронизма у людей с различной выраженностью тонуса отделов вегетативной нервной системы / И. И. Борисова, А. Г. Похотько, В. Г. Абушкевич // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2 (50). – С. 50–52.

43. Бочарова С. В. Влияние ингибиторов ангиотензинпревращающего фермента на параметры сердечно-дыхательного синхронизма у больных гипертонической болезнью // Кубан. науч. мед. вестн. – 2003. – № 4–5 (65–66). – С. 20–22.

44. Будукоол Л. К.-С. Социально-гигиенические особенности образа жизни студентов-первокурсников Тувинского государственного университета / Л. К.-С. Будукоол, О. О. Серен-Чимит // Вестник Тувинского государственного университета. № 2. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2016. – № 2 (29). – С. 28–32.

45. Будукоол Л. К., Ховалыг А. М. Особенности психологического статуса студентов-первокурсников в условиях обучения в вузе // Гигиена и санитария. – 2016. – № 95 (6). – С. 568–572.

46. Бурлай Д. С. Влияние ортопедического лечения полости рта на регуляторно-адаптационные возможности и психоэмоциональное состояние человека // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9 (90). – С. 89–91.

47. Бушма Т. В. Стрессоустойчивость студентов разных профилей обучения / Т. В. Бушма, Е. Г. Зуйкова, Л. М. Волкова // Учёные записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 6 (172). – С. 22–26.

48. Вартанова И. С. Регуляторно-адаптивные возможности организма при сахарном диабете 2-го типа // Кубан. науч. мед. вестн. – 2010. – № 8 (122). – С. 31–34.
49. Вартанова И. С. Оценка регуляторно-адаптивного статуса больных сахарным диабетом 2-го типа после коррекции лечения // Кубан. науч. мед. вестн. – 2011. – № 2 (125). – С. 15–18.
50. Васильева С. В., Волохонская М. С., Сторчило И. С. Профессия «студент»: практические советы и рекомендации для студентов первого курса. – СПб: АНО «ИПП», 2007. – 36 с.
51. Васильева С. В., Панферов В. Н., Микляева А. В., Безгодова С. А. Введение в профессию «психолог» / Под ред. В. Н. Панферова. – М.: изд-во «Юрайт», 2018. – 291 с.
52. Вербицкий И. А. Оценка динамики регуляторно-адаптивного статуса пациентов, перенесших гастрэктомию // Кубан. науч. мед. вестн. – 2009. – № 5 (110). – С. 10–12.
53. Вербицкий И. А. Прогнозирование возможности рецидива после хирургического лечения рака желудка // Кубан. науч. мед. вестн. – 2010. – № 3–4 (117–118). – С. 45–47.
54. Вербицкий И. А. Информационная значимость параметров сердечно-дыхательного синхронизма в прогнозировании реабилитации после хирургического лечения рака желудка // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 9. – С. 87–88.
55. Вишневский К. С. Физиология трудовых процессов. – М.: Владос, 2014. – 321 с.
56. Власова Т. А. Адаптация студентов младших курсов к образовательному процессу вуза // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2015. – № 1 (34). – С. 6–11.
57. Газиева М. В. Современные подходы к проблеме исследования стресса и стрессоустойчивости // Мир науки, культуры, образования. – 2018. – № 3 (70) – С. 348–349.

58. Галеев И. Ш., Святова Н. В., Ситдикова А. А., Миннахметова Л. Т., Мисбахов А. А., Садыкова А. И. Анализ умственной работоспособности студентов на фоне занятий физической культурой и спортом // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9137> (дата обращения: 19.08.2017).

59. Галустян М. З., Куценко И. И. Регуляторно-адаптивные возможности организма беременных (в предродовом периоде), роды которых осложнились первичной слабостью родовой деятельности // Кубан. науч. мед. вестн. – 2007. – № 1–2 (94–95). – С. 36–39.

60. Гаркави Л. Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 255 с.

61. Гасанова Р. Р. Стрессовые ситуации студентов в процессе обучения в вузе // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – № 8. – С. 212–221.

62. Голимбет В. Е. Полиморфные варианты гена рецептора серотонина (5-HT_{2A}) и особенности личности // Молекулярная биология. – 2004. – Т. 83. № 3. – С. 404–412.

63. Голоенко И. М. Генетические факторы предрасположенности к алкоголизму / И. М. Голоенко с соавт. // Здравоохранение. – 2010. – № 8. – С. 25–29.

64. Горбунов Р. В. Комплексная оценка функционального состояния организма при психоэмоциональном стрессе // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9 (90). – С. 59–62.

65. Горская Г. Б. Психологическое обеспечение многолетней подготовки спортсменов. – Краснодар: КГУФКСТ, 2008. – 220 с.

66. Горьковой А. В. Сердечно-дыхательный синхронизм у больных дуоденальной язвой с наличием болевого синдрома до и после

противоязвенного лечения // Кубан. науч. мед. вестн. – 2003. – № 2–3 (62–63). – С. 101–102.

67. Гурская Э. В. Динамика адаптации военнослужащих по призыву к условиям военного труда в зависимости от исходного уровня тревожности // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9 (90). – С. 52–54.

68. Гурская Э. В. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптационных возможностей организма военнослужащих к военному труду / Э. В. Гурская, А. Г. Похотько // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 39 (90). – С. 48–51.

69. Давыдова Н. О., Черемушникова И. И., Сманцер Т. А., Барышев Е. С. Гендерные особенности психофизиологических аспектов адаптации студентов // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – № 1.

70. Дарьенкова Н. Н., Арзамаскова И. А. Формирование адаптации студентов первого курса к условиям проживания в общежитии // Труды конгресса 17-го Международного научно-промышленного форума. – Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – 2015. – С. 262–265.

71. Джафарова Кенуль Рамиз кызы. Гендерные особенности социальной адаптации юношей и девушек в современных условиях // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2010. – № 3.

72. Долгова Т. А., Доморад А. А. Академическая адаптация студентов первого курса факультета издательского дела и полиграфии // Высшее техническое образование. – 2016. – № 8. – С. 63–65.

73. Доскин В. А., Лаврентьева Н. А., Мирошников М. П., Шарай В. Б. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии. – 1973. – № 6. – С. 141–145.

74. Дугарова Т. С. Особенности адаптации сельских студентов к обучению в вузе: проблемы и решения // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2016. – № 1. – С. 57–62.

75. Дурбанов С. А. Комплексная оценка степени реабилитации больных, перенесших инфаркт миокарда, на амбулаторных этапах / С. А. Дурбанов, В. В. Макухин, В. Г. Трегубов // Кубан. науч. мед. вестн. – 2005. – № 3–4 (76–77). – С. 83–86.

76. Егорова В. М. Индивидуальные проявления адаптации студентов к условиям учебной работы // Педагогические науки. – 2008. – № 105.

77. Ермошенко Б. Г. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке тяжести климактерического синдрома / Б. Г. Ермошенко, В. А. Новикова, Л. А. Капцова // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2 (50). – С. 20–24.

78. Есауленко И. Э., Попов В. И., Петрова Т. Н. Анализ состояния здоровья детей и подростков в Воронежской области. Основные тенденции, факторы риска и возможности их профилактики // В книге «Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы». – М., 2019. – С. 18–47.

79. Есауленко И. Э., Решетников В. А., Петрова Т. Н., Попов В. И., Михайловский В. В. Актуальные проблемы здоровья студентов вузов медицинского профиля и пути их решения: Материалы конференции «Здоровьесбережение студенческой молодежи: опыт, инновационные подходы и перспективы развития в системе высшего образования», Воронеж, 26–27 февраля 2019 г. – С. 365–370.

80. Жигинас Н. В. Теоретические и научно-практические подходы к решению проблемы дезадаптации // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. – 2010. – № 5 (95). – С. 119–122.

81. Жуйко А. А., Пенжоян Г. А., Пономарёв В. В., Артюшков В. В., Венгеренко М. Э. Изменение регуляторно-адаптивного статуса пациенток после миомэктомии различными доступами // Кубан. науч. мед. вестн. – 2017. – № 24 (4). – С. 74–77.

82. Жукова Л. И., Хурум З. Ю., Кулбужева М. И., Фрейлах О. И. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке выраженности активности патологического процесса у больных хроническим вирусным гепатитом С // Кубанский научный медицинский вестник. – 2009. – № 9 (114). – С. 56–58.

83. Журавлёв А. Л., Кольцова В. А. Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития. – М.: изд-во «Институт психологии РАН», 2017. – 2704 с.

84. Зараковский Г. М. Целевая функция адаптации человека (в развитие идей Всеволода Ивановича Медведева) // Физиология человека. – 2014. – № 6. – С. 6–14.

85. Зараковский Г. М., Казакова Е. К., Медведев В. И. Психологические и физиологические проявления процесса адаптации населения России к новым социально-экономическим условиям // Физиология человека. – 2007. – Т. 33. № 1. – С. 5–14.

86. Иванов Г. Г. Некоторые особенности стандартной ЭКГ (этнические, расовые и половозрастные) / Г. Г. Иванов, А. Эльгаили, М. Ахмед // Функциональная диагностика. – 2010. – № 2. – С. 64–68.

87. Казин Э. М. Основы индивидуального здоровья человека / Э. М. Казин, Н. Г. Блинов, Н. А. Литвинова. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 192 с.

88. Казин Э. М. Общие принципы проведения валеологического мониторинга: Материалы научно-практической конференции «Информационные недра Кузбасса» / Э. М. Казин, А. И. Федоров. – Кемерово, 2001. – Ч. 2. – С. 238–239.

89. Казин Э. М. Влияние психофизиологического потенциала на адаптацию к учебной деятельности / Э. М. Казин, В. И. Иванов, Н. А. Литвинова [и др.] // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. № 3. – С. 23–29.

90. Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации. – Новосибирск: Наука, 1980. – 192 с.

91. Камаев И. А., Гурьянов М. С., Миронов С. В., Апоян С. А. Особенности и прогнозирование здоровья, факторы риска и медицинское обеспечение российских и иностранных студентов медицинского вуза. – Н. Новгород: изд-во НижГМА, 2016. – 161 с.

92. Каскаева Д. С., Тутынина О. В., Захарова Т. Г. Анализ заболеваемости студентов 5-го курса в ходе углубленного медицинского

осмотра 2014 года в Красноярском государственном медицинском университете // Уральский медицинский журнал. – 2019. – № 1 (169). – С. 106–110.

93. Каскаева Д. С., Тутынина О. В., Романова И. В., Азизян Г. Л., Джабуа А. В. Динамика заболеваемости студентов Красноярского государственного медицинского университета от 1-го к 6-му курсу обучения // Уральский медицинский журнал. – 2019. – № 12 (180). – С. 165–168.

94. Кеттелл Р. (Cattell R. B. Description and measurement of personality. – New-York, 1946), Карелин А. А. // Психологические тесты. – М., 2000. – Т. 1. – С. 244–273.

95. Кешабян А. А. Влияние химиотерапии на динамику регуляторно-адаптивных возможностей организма больных раком молочной железы 2–3-й стадий // Кубан. науч. мед. вестн. – 2005. – № 5–6 (78–79). – С. 42–43.

96. Киэлевяйнен Л. М., Левкина Л. А. Опыт реализации программ инклюзивной направленности в вузе: Мат. II Всерос. науч.-практ. конф. «Туризм и образование: исследования и проекты». – 2018. – С. 188–192.

97. Коданева Л. Н. Состояние здоровья и образ жизни студентов-медиков / Л. Н. Коданева, В. М. Шулятьев, С. Ю. Размахова, В. Н. Пушкина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 12–4 (54). – С. 45–47.

98. Коколина В. Ф. Гинекологическая эндокринология детей и подростков: Руководство для врачей. – М.: Мединформгентство, 2001. – 286 с.

99. Колесникова Л. И., Долгих В. В., Гомбоева А. С. Гены нейромедиаторных систем и психоэмоциональные свойства человека: серотонинергическая система // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. – 2011. – № 5.

100. Колмогорова Л. А. Особенности мотивации учения и адаптации студентов-первокурсников с различными типами профессионального

самоопределения // Мир науки, культуры, образования. – 2008. – № 4. – С. 100–103.

101. Комиссаренко В. П. Молекулярные механизмы действия стероидных гормонов / В. П. Комиссаренко, А. Г. Минченко, Н. Д. Тронько. – Киев: Здоров'я, 1986. – 191 с.: ил.

102. Конколь М. М. Современные подходы к профилактике дезадаптации студентов-первокурсников // Этносоциум и межнациональная культура. – 2018. – № 1 (115). – С. 50–54.

103. Коновалова Г. М., Адаменко К. Оценка лабильности нервных процессов у студентов // В сборнике «Эколого-физиологические проблемы адаптации»: Мат. XVIII Всерос. симпозиума с межд. участием. – Российский университет дружбы народов. – 2019. – С. 121–122.

104. Коробейникова Л. А., Рудько О. И., Азимова Ю. Э., Фокина Н. М., Климов Е. А. Генетические основы предрасположенности к паническому расстройству // Успехи современной биологии. – 2012. – Т. 132. № 1. – С. 21–35.

105. Костенко С. С. О некоторых аспектах становления целостной личности студента вуза: Мат. 2-й межд. науч.-практ. конф. «Актуальные медико-психолого-педагогические проблемы современного общества». – Хабаровск, 2015. – С. 43–45.

106. Красивская И. Г. Проба сердечно-дыхательного синхронизма в оценке тяжести состояния и степени реабилитации больных ИБС, перенесших инфаркт миокарда // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2 (50). – С. 68–70.

107. Кремнева В. Н. Исследование и мониторинг функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов Петрозаводского государственного университета / В. Н. Кремнева, Е. М. Солодовник, Л. А. Неповинных // Глобальный научный потенциал. – 2019. – № 10 (103). – С. 79–84.

108. Кривошапов М. В. Комплексная оценка функционального состояния организма студентов 16–18 лет и коррекция его нарушений: Дис. канд. мед. наук. – М., 2009. – 132 с.

109. Крючева Я. В. Влияние социальной адаптации студентов на их успеваемость // Мат. VI Интернет-конференции «Образование в современном мире». – 2011. – С. 41–45.

110. Ксенофонтова Е. Г. Исследование локализации контроля личности – новая версия методики «Уровень субъективного контроля» // Психологический журнал. – 1999. – Т. 20. № 2.

111. Кузнецова Л. М. Показатели психического здоровья современных старшеклассников и студентов вуза / Л. М. Кузнецова, В. Д. Кузнецов, К. Т. Тимошенко // Гигиена и санитария. – 2008. – № 3. – С. 59–63.

112. Кузнецова О. В., Нефедова Е. А., Шаторная В. Ф., Демиденко Ю. В. Успеваемость студентов-первокурсников как показатель адаптации к обучению в медицинском вузе // Вісник проблем біології і медицини. – 2016. – № 1 (144). – С. 218–221.

113. Кузьмишкин А. А., Кузьмишкина Н. А., Забиров А. И., Гарькин И. Н. Адаптация студентов первого курса в вузе // Молодой учёный. – 2014. – № 3. – С. 933–935.

114. Куряев И. А. Психологические и физиологические аспекты стрессового состояния студентов высшей школы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». – 2015. – № 1. – С. 99–103.

115. Куценко И. И., Хорольский В. А. Применение пробы сердечно-дыхательного синхронизма для оценки состояния регуляторно-адаптивных систем организма при внутреннем эндометриозе // Мат. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы лабораторной и функциональной диагностики в акушерстве, гинекологии и перинатологии». – Иваново, 2002. – С. 170–173.

116. Куценко И. И. Динамика параметров сердечно-дыхательного синхронизма в разные фазы менструального цикла / И. И. Куценко, Е. Г. Чернобай // Кубан. науч. мед. вестн. – 2002. – № 1 (58). – С. 12–19.

117. Куценко И. И. Сердечно-дыхательный синхронизм и циклические изменения в организме женщины // Покровский В. М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивного статуса организма. – Краснодар, 2010. – С. 64–80.

118. Куценко А. Г. Проба сердечно-дыхательного синхронизма в оценке психопрофилактики в адаптации к зубным протезам у лиц с частичным отсутствием зубов // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9 (90). – С. 63–65.

119. Лабунская В. А. Экспрессия человека: общение и межличностное познание. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1999. – 608 с.

120. Ланцова Н. Н., Лазарева Е. Ю., Николаев Е. Л. Психологическое исследование аффективных состояний у студентов: гендерные аспекты // Вестник Чувашского университета. – 2013. – № 2. – С. 97–101.

121. Лахтин А. Ю. Теоретические основы проблемы адаптации студентов к обучению в вузе средствами физической культуры. – Бийск, 2014.

122. Лебедев А. Д., Кылосов А. А. Оценка психофизиологического состояния студенток вуза различных направлений подготовки // В сборнике «Череповецкие научные чтения – 2016»: Мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Череповец, 2017. – С. 95–97.

123. Лелевич С. В. Центральные и периферические механизмы алкогольной и морфиновой интоксикации: Монография. Министерство здравоохранения Республики Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т». – Гродно: ГрГМУ, 2015. – 248 с.

124. Леонова Е. В. Психологическое обеспечение непрерывного образования. – М.: изд-во «Юрайт», 2019. – 275 с.

125. Линник М. А. Анализ показателей сердечно-сосудистой системы у студентов в процессе обучения / М. А. Линник, С. В. Колмаков // Вестник Северо-Казахстанского государственного университета имени Манаша Козыбаева. – 2018. – № 4 (41). – С. 190–195.

126. Ложникова Л. Е. Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у психически больных и у лиц с пограничными формами психических расстройств / Л. Е. Ложникова, В. Г. Абушкевич // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2 (50). – С. 67–68.

127. Лопацкая Ж. Н. Показатели качества жизни студентов медицинского института с разным уровнем тревожности / Ж. Н. Лопацкая, А. Н. Поборский, М. А. Юрина // Вестник СУРГУ. Медицина. – 2018. – № 2 (36). – С. 69–73.

128. Ляксо Е. Е., Ноздрачёв А. Д., Соколова Л. В. Возрастная физиология и психофизиология. – М.: изд-во «Юрайт», 2018. – 396 с.

129. Маглеваний В. А., Кунинец О. Б., Яворский Т. И., Тёрло О. И. // Физическое воспитание студентов. – 2012. – № 2. – С. 63–66.

130. Макарова И. И. Психофизиологические маркеры функционального состояния центральной нервной системы у девушек Тверского медицинского университета / И. И. Макарова, А. В. Аксёнова, Ю. П. Игнатова, Л. А. Кудрич, Д. И. Тишина // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. – 2017. – № 4. – С. 14–24.

131. Макунина О. А., Шибкова Д. З. Особенности variability ритма сердца у студентов-спортсменов с различными стилями волевой активности // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2016. – № 12 (200). – С. 61–65.

132. Макухин В. В. Сердечно-дыхательный синхронизм у больных стенокардией / В. В. Макухин, В. Г. Абушкевич // Интеграция механизмов регуляции висцеральных функций. – Майкоп, 1996. – С. 50.

133. Мамий В. И. Спектральный анализ и интерпретация спектральных составляющих колебаний ритма сердца // Физиология человека. – 2006. – Т. 32. № 2. – С. 52–60.

134. Медведев В. И. Адаптация человека. – СПб: Институт мозга человека РАН, 2003. – 584 с.

135. Меерманова И. Б. Состояние здоровья студентов, обучающихся в высших учебных заведениях / И. Б. Меерманова, Ш. С. Койгельдинова, С. А. Ибраев // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 2–2. – С. 193–197.

136. Меерсон Ф. З. Пластическое обеспечение функций организма. Роль взаимосвязи генетического аппарата и физиологической функции клетки в приспособительных реакциях здорового и больного организма. – М.: Наука, 1967. – 318 с.

137. Мельников А. Х., Веневцева Ю. Л., Корнеева Л. Н. Показатели variability ритма сердца в оценке уровня адаптации лиц молодого возраста // Вестник аритмологии. – 2000. – № 1. – С. 53–55.

138. Методика определения самооценки Дембо – Рубинштейна (Т. Dembo, 1962; С. Я. Рубинштейн, 1968) // Рубинштейн С. Я. Экспериментальные методики патофизиологии. – М., 1970.

139. Методика «Таблицы Шульте» // Альманах психологических тестов. – М., 1995. – С. 112–116.

140. Мешалкина Е. С. Физическая и умственная работоспособность студентов и влияние на нее различных факторов // Научное сообщество студентов XXI столетия. Гуманитарные науки: Сб. ст. по мат. IX межд. студ. науч.-практ. конф., 2020 г. – № 12 (60). – URL: [https://sibac.info/archive/guman/12\(60\).pdf](https://sibac.info/archive/guman/12(60).pdf) (дата обращения: 17.04.2020).

141. Микляева А. В., Безгодова С. А., Васильева С. В., Румянцева П. В., Солнцева Н. В. Гендерные особенности академической прокрастинации в студенческой среде // Психология обучения. – 2017. – № 11. – С. 84–93.

142. Минасян С. М. Изменение кардиогемодинамических показателей и ритма сердца студентов под воздействием учебной нагрузки / С. М. Минасян, Э. С. Геворкян, Ц. И. Адамян, Н. Н. Ксаджикян // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2006. – № 7 (92). – С. 817–825.

143. Миннибаев Т. Ш., Мельниченко П. И., Прохоров Н. И., Тимошенко К. Т., Архангельский В. И., Гончарова Г. А., Мишина С. А., Шашина Е. А. Изучение влияния условий и организации обучения на показатели успеваемости и здоровья студентов. – 2015. – № 4. – С. 57–67.

144. Митина А. М. Психология профессионального развития. – М., 1998.

145. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения. – Иваново, 2002. – 288 с.

146. Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца (новый взгляд на старую парадигму). – Иваново: ООО «Нейрософт», 2017. – 516 с.

147. Мокрова А. А. Адаптация студентов-первокурсников в вузе // NovaUm.Ru. – 2018. – № 14. – С. 298–299.

148. Налчаджян А. А. Психологическая адаптация: механизмы и стратегии. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Эксмо, 2010. – 368 с.

149. Наследскова М. А. Оценка здоровья студентов медицинского вуза / М. А. Наследскова, Н. И. Кашапова, Д. А. Толмачёв // Синергия наук. – 2018. – № 21. – С. 273–276.

150. Нехвядович А. И., Рыбина И. Л., Иванчикова Н. Н., Будко А. Н., Гайдукевич И. В., Гилеп И. Л. Ассоциации метаболических и физических возможностей с полиморфизмом генов серотонинергической, дофаминергической, норадренергической, адренергической систем у волейболистов // Прикладная спортивная наука. – 2015. – № 1. – С. 57–63. – EDN VKMVWN. 151. Николаева Е. И. Психофизиология: Стандарт третьего поколения. – СПб, 2018. – 704 с.

152. Нихаева О. А. Параметры сердечно-дыхательного синхронизма при артериовенозной мальформации головного мозга до и после оперативного лечения // Кубан. науч. мед. вестн. – 2003. – № 1–2 (62–63). – С. 107–109.

153. Нихаева О. А. Оценка функциональной эффективности реконструктивных операций на сосудах головного мозга // Кубан. науч. мед. вестн. – 2003. – № 4 (65–66). – С. 69–75.

154. Новосельцев В. Н. Теория управления и биосистемы. Анализ сохранительных свойств. – М.: Наука, 1978. – 320 с.

155. Овчинников О. М. Направления совершенствования здоровьесберегающей среды в образовательных организациях / О. М. Овчинников, А. В. Муравьев, А. В. Анисимов // Перспективы науки. – 2018. – № 4 (103). – С. 118–121.

156. Огарышева Н. В. Динамика умственной работоспособности как критерий адаптации к учебной нагрузке // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – Т. 16. № 5 (1). – С. 636–638.

157. Орбели Л. А. Адаптационно-трофическая роль симпатической нервной системы и мозжечка и высшая нервная деятельность // Физиологический журнал СССР. – 1949. – Т. 35. – С. 594–595.

158. Орлов А. А., Исаев Е. И., Федотенко И. Л., Туревский И. М. Динамика личностного и профессионального роста студента педагогического вуза. – Минск: Белорусская цифровая библиотека, 2007. – LIBRARY.BY. <http://library.by/portalus/modules/shkola/readme.php?>

159. Орлов А. А., Пазухина С. В., Якушин А. В., Пономарёва Т. М. Исследование трудностей адаптации первокурсников как основы их личностного развития в университетском образовании // Психология в России: Современное состояние. – 2018. – Т. 11. Выпуск 1.

160. Острижная Н. Г. Особенности параметров СДС у женщин при первичном обращении к врачу-онкологу с патологией молочных желез // Кубан. науч. мед. вестн. – 2002. – № 2–3 (59–60). – С. 6–10.

161. Павлов С. Е. Адаптация. – М.: «Паруса», 2000. – 282 с.
162. Палаткин Н. В. Интерактивные методы в работе со студентами на занятиях физической культурой // Вестник педагогических инноваций. – 2015. – № 4 (40). – С. 100–103.
163. Панкратова Е. В. Синхронизация хаотических колебательных процессов в сетях нейродинамических элементов. – 2017.
164. Пантелеев С. Р., Столин В. В. Методика исследования самоотношения // Практикум по психодиагностике. Конкретные психологические методики. – М. – Л., 1989. – С. 166–172.
165. Пароконная А. Ю. Особенности проявления стрессоустойчивости у студентов медицинского вуза // Психология и педагогика в Крыму: пути развития. – 2018. – № 4. – С. 19–28.
166. Патахов П. П., Бондина В. М., Дробышева О. М., Абушкевич В. Г. // Межд. журнал exper. образования. – 2010. – № 7. – С. 57.
167. Пенжоян Г. А. Проба сердечно-дыхательного синхронизма в интегративной оценке компенсаторных возможностей беременных с хронической плацентарной недостаточностью / Г. А. Пенжоян, А. А. Таймасукова, С. Ч. Мезужок, Ю. М. Перов // Кубан. науч. мед. вестн. – 2007. – № 3 (96). – С. 56–60.
168. Пенжоян М. А. Оценка регуляторно-адаптивного статуса беременных женщин, прошедших психопрофилактику / М. А. Пенжоян, Г. В. Гудков, Н. В. Кривоносова // Кубан. науч. мед. вестн. – 2010. – № 6 (20). – С. 108–114.
169. Петровский В. А. Человек над ситуацией. – М.: Смысл, 2010. – 559 с.
170. Пешкова И. А. Функционально-адаптационные возможности женского организма при гиперпластических процессах эндометрия // Кубан. науч. мед. вестн. – 2004. – № 2–3 (69–70). – С. 74–79.

171. Покровский В. М. Возможность управления ритмом сердца посредством произвольного изменения частоты дыхания / В. М. Покровский, В. Г. Абушкевич, А. И. Дашковский, С. В. Шапиро // ДАН СССР. – 1985. – Т. 283. № 3. – С. 738–740.

172. Покровский В. М. Сердечно-дыхательный синхронизм как способ выявления поцикловой регуляции ритма сердца центральной нервной системой / В. М. Покровский, В. Г. Абушкевич, А. И. Дашковский, И. А. Дяк, В. В. Макухин, А. Г. Похотько, В. В. Скибицкий, В. А. Татулян, С. В. Шапиро // Физиол. журн. СССР. – 1990. – Т. 76. № 10. – С. 1340–1345.

173. Покровский В. М., Пономарёв В. В., Артющков В. В., Фомина Е. В., Гриценко С. Ф., Полищук С. В. Система для определения сердечно-дыхательного синхронизма у человека. – Патент № 86860 от 20 сентября 2009 года.

174. Покровский В. М. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке регуляторно-адаптивного статуса организма. – Краснодар, 2010. – 243 с.

175. Покровский В. М. Оптимизация подходов количественной оценки стрессоустойчивости студенток / В. М. Покровский, Д. В. Пухняк, А. Н. Мингалёв, К. В. Дельянов, П. П. Патахов, В. Г. Абушкевич // Кубан. науч. мед. вестн. – 2009. – № 3 (108). – С. 100–106.

176. Покровский В. М., Фомина (Сергеева) Е. В. Роль хирургического доступа при миомэктомии и восстановлении регуляторно-адаптивных возможностей организма в ближайшем послеоперационном периоде // Кубан. науч. мед. вестн. – 2010. – № 2. – С. 80–84.

177. Покровский В. М., Мингалёв А. Н., Пухняк Д. В., Абушкевич В. Г. Сравнительная характеристика методов оценки стрессоустойчивости человека // Кубан. науч. мед. вестн. – 2011. – № 5 (128). – С. 125–127.

178. Покровский В. М., Мингалёв А. Н. Регуляторно-адаптивный статус в оценке стрессоустойчивости человека // Физиология человека. – 2012. – № 1. – С. 1–5.

179. Покровский В. М., Кашина Ю. В., Абушкевич В. Г., Таценко Е. Г.

Дополнительный показатель для оценки уровня адаптации // Медицинский вестник Северного Кавказа. – 2019. – Т. 14. № 1–1. – С. 57–60.

180. Полещук Т. С. Особенности функционального состояния студентов медицинского вуза / Т. С. Полещук, Л. Д. Маркина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 1. – С. 109–114.

181. Полторац М. С. Оценка уровня стрессоустойчивости у студентов медицинского вуза / М. С. Полторац, В. Л. Гром, Е. В. Сарчук // *Juvenis scientia*. – 2019. – № 4. – С. 4–7.

182. Поморцев А. В. Показатели сердечно-дыхательного синхронизма при нормальном и осложнённом течении беременности / А. В. Поморцев, В. Г. Абушкевич, Г. В. Астафьева, Г. В. Гудков, А. Г. Зубахин, Л. В. Федунова // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2 (50). – С. 61–62.

183. Поморцев А. В. Взаимосвязь параметров сердечно-дыхательного синхронизма и гормонального статуса беременных с невынашиванием / А. В. Поморцев, В. Г. Абушкевич, О. В. Астафьева, Г. В. Гудков, Л. В. Федунова // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2 (50). – С. 63–64.

184. Пономарёва А. И. Динамика артериального давления и регуляторно-адаптивные возможности больных артериальной гипертензией под влиянием антагонистов кальция / А. И. Пономарёва, Е. П. Клипко, О. Г. Компаниец // Кубан. науч. мед. вестн. – 2004. – № 5–6 (71–72). – С. 99–101.

185. Потягайло Е. Г. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке адаптивной реакции ребёнка / Е. Г. Потягайло, В. М. Покровский // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 2002. – Т. 133. № 6. – С. 613–615.

186. Потягайло Е. Г. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке функционального состояния и регуляторно-адаптивных возможностей организма у ребёнка / Е. Г. Потягайло, В. М. Покровский // Физиология человека. – 2003. – Т. 29. № 1. – С. 59–63.

187. Потягайло Е. Г. Особенности феномена синхронизации дыхательного и сердечного ритмов у детей с различными типами нервной системы / Е. Г. Потягайло, В. М. Покровский // Журн. высшей нервной деятельности. – 2003. – Т. 53. № 1. – С. 41–45.

188. Потягайло Е. Г., Перов Ю. М., Абушкевич В. Г., Дремлюгова А. Ф. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке адаптивного статуса детей // В книге «Физиология кровообращения»: Тезисы докладов. – 2016. – С. 129.

189. Прокашко И. Ю., Кувшинов Д. Ю. Сравнительная оценка весомости влияний на параметры здоровья и стрессреактивности девушек смен периодов календарного и индивидуального года // Сборник научных тезисов и статей «Здоровье и образование в XXI веке». – 2007. – Т. 9. № 2. – С. 129.

190. Пугачёв И. Ю. Интегративные научные представления о физической работоспособности обучаемых высшей школы // Интеграция образования. – 2014. – № 1. – С. 39–47.

191. Пустовалова Л. И. Характеристика качества жизни как инструмент оценки здоровья студентов высших образовательных учреждений / Л. И. Пустовалова, Т. Ю. Дюдюн, Е. И. Буданова // Вестник Московского финансово-юридического университета. – 2016. – № 1. – С. 275–283.

192. Пухняк Д. В. Динамика параметров сердечно-дыхательного синхронизма у студентов при различных уровнях стрессоустойчивости / Д. В. Пухняк, А. Н. Мингалёв, К. В. Дельянов, П. П. Патахов, В. М. Бондина, О. М. Дробышева, В. Г. Абушкевич, В. М. Покровский // Кубан. науч. мед. вестн. – 2010. – № 2 (116). – С. 85–90.

193. Пухняк Д. В. Регуляторно-адаптивный статус и стрессоустойчивость / Д. В. Пухняк, П. П. Патахов, А. Н. Мингалёв, К. В. Дельянов, В. М. Бондина, О. М. Дробышева, В. Г. Абушкевич // Современные наукоёмкие технологии. – 2010. – № 9. – С. 209–210.

194. Пухняк Д. В. Регуляторно-адаптивный статус студентов, начинающих парашютистов и спасателей при различных уровнях

стрессоустойчивости / Д. В. Пухняк, П. П. Патахов, А. Н. Мингалёв, К. В. Дельянов, В. М. Бондина, О. М. Дробышева, В. Г. Абушкевич // Межд. журнал прикладных и фундамент. исследований. – 2010. – № 12. – С. 57–58.

195. Пухняк Д. В. Параметры сердечно-дыхательного синхронизма в оценке стрессоустойчивости человека / Д. В. Пухняк, А. Н. Мингалёв, П. П. Патахов, В. Г. Абушкевич // Фундамент. исследования. – 2011. – № 9. – С. 287–289.

196. Пшеничнова И. В. Психологические проблемы адаптации первокурсников к обучению в вузе // Научный поиск. – 2019. – № 3.1. – С. 45–47.

197. Райгородский Д. Я. Практическая психодиагностика. – Самара, 2000. – 672 с.

198. Райсберг Л. Студенческий стресс растёт. Особенно среди женщин. Хроника высшего образования. – 2000. – С. 49–52.

199. Рогозина М. А. Состояние здоровья студентов медицинского вуза по данным анкетного опроса / М. А. Рогозина, С. Н. Подвигин, А. М. Азарова // Прикладные информационные аспекты медицины. – 2018. – Т. 21. № 2. – С. 117–121.

200. Роджерс К., Даймонд Р. (1954). Методика диагностики социально-психологической адаптации / Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов // Социально-психологическая диагностика развития личности малых групп. – М.: изд-во Института психотерапии, 2002. – С. 193–197.

201. Рожнов О. И., Шадрин А. К., Похотько А. Г. Динамика параметров сердечно-дыхательного синхронизма и уровень некоторых стресс-манифестных гормонов в плазме крови при психоэмоциональном стрессе // Кубан. науч. мед. вестн. – 2007. – № 1–2 (94–95). – С. 154–157.

202. Савченко М. Б. Формирование эффективных подходов к созданию здоровьесберегающей среды образовательного учреждения / М. Б. Савченко,

Г. В. Хвалебо, И. А. Сыроваткина // Учёные записки Университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 10 (176). – С. 309–313.

203. Сазанова М. Л., Демина Н. Л., Попова Г. А., Сазонова А. В. Экспресс-диагностика здоровья первокурсников с разным уровнем двигательной активности // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2015. – № 11 (3). – С. 74–77.

204. Самокиш И. И. Физическая работоспособность как основа функциональных возможностей студенческой молодёжи // Физическое воспитание студентов. – 2016. – № 6. – С. 40–48.

205. Севрюкова Г. А., Коновалова Г. М. Функциональное состояние и регуляторно-адаптивные возможности организма человека. – Волгоград, 2015. – 104 с.

206. Севрюкова Г. А., Картушина Ю. Н., Бочарова И. А. Эколого-физиологические аспекты адаптации иностранных студентов, прибывших для обучения в Россию (на примере Волгоградского региона) // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2015. – № 4 (14). – С. 15–21.

207. Селиванова Т. И. Влияние стрессобразующего фактора – подозрение и постановка диагноза «рак молочной железы», на параметры сердечно-дыхательного синхронизма у женщин с различными типами нервной системы // Современная онкология. – 2003. – № 1. – С. 36–38.

208. Селиванова Т. И. Влияние стрессобразующего фактора на параметры сердечно-дыхательного синхронизма у женщин – экстра- и интравертов // Кубан. науч. мед. вестн. – 2003. – № 3 (64). – С. 48–50.

209. Селян Н. А. Динамика параметров сердечно-дыхательного синхронизма у женщин с подозрением на рак молочной железы в зависимости от тонуса вегетативной нервной системы // Кубан. науч. мед. вестн. – 2000. – № 2–3 (59–60). – С. 33–37.

210. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. – М.: Медгиз, 1960. – С. 254.

211. Семелева Е. В. Здоровье студентов в современных условиях // Сборники конференций НИЦ «Социосфера». – 2015. – № 3. – С. 133–135.

212. Сергеева А. А. Проблема адаптации студентов 1-го курса факультета физической культуры к образовательному процессу педагогического вуза: Мат. всерос. науч.-практ. конф. с международным участием «Современные технологии в физическом воспитании и спорте», Тула, 23–24 ноября 2018 г. – С. 454–457.

213. Сеницкая Е. Ю. Спектральная характеристика вариабельности сердечного ритма у детей 8–10 лет при умственной и физической деятельности: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Архангельск: ПГУ, 2006 – 20 с.

214. Смагина А. А. Анализ и изучение факторов, влияющих на умственную работоспособность студентов // Здоровье современного человека: Мат. IV межд. студ. науч.-практ. конф. (Донецк, 20 апреля 2018 г.) / Под ред. Л. А. Деминской; ДИФКС. – Донецк, 2018. – С. 361–367. – http://kpfu.ru/staff_files/F495578781/550.pdf [Интернет-ресурс].

215. Соколова А. А. Оценка параметров сердечно-сосудистой системы студентов СурГУ [Электронный ресурс] / А. А. Соколова, В. Н. Кузнецова, О. М. Ворошилова, Р. Б. Тен // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2015. – Т. 9. № 4. – С. 6. – Режим доступа: URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2015-4/5299.pdf> (дата обращения: 30.11.2015).

216. Соловьёв В. Н. Физическое здоровье как интегральный показатель уровня адаптации организма студентов к учебному процессу // Фундамент. исследования. – 2005. – № 6. – С. 61–66.

217. Солодков А. С. Физическая работоспособность спортсменов и общие принципы её коррекции // Учёные записки Университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2014. – № 3 (109). – С. 148–159.

218. Спицин А. П., Спицина Т. А. Вариабельность ритма сердца в условиях нервно-психического напряжения // Гигиена и санитария. – 2011. – № 4. – С. 65–68.

219. Стамова Л. Г., Аношкина Н. Л., Назирова А. А., Никифорова Т. Ю. К вопросу взаимосвязи двигательной активности, физической работоспособности и здоровья студентов: Мат. Всерос. науч.-практ. конф. «Современные тенденции развития физической культуры, спорта и адаптивной физической культуры». – 2017. – С. 248–253.

220. Степина Н. В. Стрессоустойчивость студентов 1-го и 4-го курсов разных профилей обучения в вузе / Н. В. Степина, А. С. Воробьёва // Проблемы современного педагогического образования. – 2018. – № 60–3. – С. 461–464.

221. Судаков К. В. Системные механизмы психической деятельности // Неврология и психиатрия им. С. С. Корсакова. – 2010. – Т. 110. № 2. – С. 4–14.

222. Судаков К. В. Системные механизмы мотивации. – М.: Медицина, 1979. – 200 с.

223. Судаков К. В. Системное построение функций человека. – М.: ИНФ им. П. К. Анохина РАМН, 1999. – 24 с.

224. Сухаревская И. Н. Оценка эффективности психотерапевтического лечения больных непсихотической депрессией // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9. – С. 116–119.

225. Тараскина А. Е. Роль аллельных вариантов генов системы нейротрансмиссии в формировании предрасположенности к алкогольной

зависимости у мужчин / А. Е. Тараскина с соавт. // Обозрение психиатрии и медицинской психологии им. Бехтерева. – 2009. – № 1. – С. 62–71.

226. Тараскина А. Е., Грунина М. Н., Заботина А. М., Насырова Р. Ф., Иванов М. В., Крупицкий Е. М., Шварцман А. Л. Ключевые белки дофаминергической нейротрансмиссии лимфоцитов периферической крови человека. Изменение уровня МРНК при синдроме алкогольной зависимости // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2015. – Т. 160. № 8. – С. 240–244.

227. Тарасова О. Л. Особенности психофизиологической адаптации учащихся в различных условиях обучения / О. Л. Тарасова, О. Н. Четверик, А. И. Фёдоров, П. Ю. Зарченко, Э. М. Казин // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2016. – № 1 (29). – С. 23–37.

228. Тимофеева М. А., Малюченко Н. В., Куликова М. А. и др. Перспективы изучения полиморфизмов ключевых генов нейромедиаторных систем. Сообщение II // Физиология человека. – 2008. – Т. 34. – С. 114–124.

229. Тихвинский С. Б., Хрущева С. В. Детская спортивная медицина: Руководство для врачей. —М.: Медицина, 1991. — 560 с.

230. Толмачёв Д. А. Влияние учебного процесса на состояние здоровья студентов IV–VI курсов медицинского вуза / Д. А. Толмачёв, Р. Р. Мухаметзянов, А. И. Минниязова // MODERN SCIENCE. – 2019. – № 11–4. – С. 180–183.

231. Толстых Ю. И. Критерии оценки успешности адаптации студентов-первокурсников в вузе // Известия высших учебных заведений. Поволжский район. – 2011. – № 4 (20). – С. 137–142.

232. Трегубов В. Г. Показатели сердечно-дыхательного синхронизма у пациентов с желудочковой экстрасистолией органической и функциональной природы / В. Г. Трегубов, В. В. Макухин, С. А. Дурбанов // Кубан. науч. мед. вестн. – 2005. – № 3–4 (75–76). – С. 127–129.

233. Ушакова И. А. Особенности процесса адаптации студентов к обучению в высшем учебном заведении // Теория и практика общественного развития. – 2015. – № 1. – С. 18–20.

234. Ушаков И. Б. Гигиенические и психофизиологические особенности формирования здоровья студентов медицинского вуза / И. Б. Ушаков, Е. П. Мелихова, И. И. Либина, О. И. Губина // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97. № 8. – С. 756–761.

235. Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Диагностика коммуникативной социальной компетенции // Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М., 2002. – С. 138–149.

236. Филатова О. В. Особенности вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у девушек с различными эволютивными типами конституции / О. В. Филатова, И. П. Третьякова, З. А. Выдра // АСТА BIOLOGICA SIBIRICA. – 2016. – Т. 2. № 1. – С. 92–106.

237. Фомина Е. В., Ноздрачёв А. Д. Физическая антропология. Дыхание, кровообращение, иммунитет. – М., 2017. – 396 с.

238. Хаджиева Н. Х., Вознесенская Т. Г., Бурчакова М. Н. Клинические, психовегетативные и гормональные особенности стрессозависимых нарушений менструального цикла // Медицинский алфавит. – 2019. – Т. 1. № 1 (376). – С. 27–31.

239. Ханин Ю. Д. Краткое руководство к применению шкалы реактивной и личностной тревожности Ч. Р. Спилбергера. – Л., 1976. – 43 с.

240. Царёв Н. Н. Динамика показателей вегетативной регуляции выпускников медицинского института за 2006–2016 годы // Вестник новых медицинских технологий. – 2017. – Т. 24. № 1. – С. 168–172.

241. Цатурян Л. Д., Андросова Д. А. Корреляционные взаимосвязи психотипологических особенностей и показателей регуляции сердечного ритма у студентов медицинского университета // Агаджаньяновские чтения:

Мат. II Всерос. науч.-практ. конф. Посвящается 90-летию со дня рождения академика Н. А. Агаджаняна. – 2018. – С. 277–278.

242. Цатурян Л. Д., Елисеева Е. В., Меликбемян Е. О., Кувандыкова Р. Х., Андросова Д. А. Особенности вегетативной регуляции сердечного ритма и психотипологический статус организма студентов // В сборнике «Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с международным участием». – 2017. – С. 1474–1476.

243. Черепкова Е. В., Грибачёва И. А. Исследование полиморфизмов ряда генов нейромедиаторной системы головного мозга и опиоидной рецепции у наркотизирующихся // Бюллетень сибирской медицины. – 2009. – Т. 8. № 3. – С. 88–93.

244. Черкасов С. Н. Исследование уровня физической работоспособности у студентов как фактора риска нарушения здоровья / С. Н. Черкасов, Д. О. Мешков, Е. А. Берсенева, Л. Ю. Безмельницына, О. В. Абрамова, Г. Ю. Григорьев, И. Л. Сопова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. – 2016. – № 4. – С. 110–116.

245. Черкасов С. Н., Мешков Д. О., Берсенева Е. А., Безмельницына Л. Ю., Абрамова О. В., Григорьев Г. Ю., Сопова И. Л. Исследование уровня физической работоспособности у студентов как фактора риска нарушения здоровья // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. – 2016. – № 4. – С. 111–117.

246. Чермит К. Д., Аутлева А. Н., Вержбицкая Е. Г. Становление социальной компетентности и этнической идентичности студентов вуза в условиях поликультурного образовательного пространства // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2018. – № 1 (213). – С. 78–83.

247. Черникова Е. Ю. Клиническая выраженность депрессивной симптоматики и показатели сердечно-дыхательного синхронизма пациентов

при лечении депрессии амитриптилином и пиразидолом // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9. – С. 71–72.

248. Шаламова Е. Ю. Взаимосвязи показателей выбора стиля совладания со стрессом и вегетативной регуляции сердечной деятельности у студентов северного медицинского вуза / Е. Ю. Шаламова, О. Н. Рагозин, В. Р. Сафонова // Вестник Сургутского государственного университета. – 2016. – № 3 (13). – С. 68–71.

249. Шаламова Е. Ю. Взаимосвязи функционального состояния ЦНС и работоспособности с показателями сердечно-сосудистой системы у студентов северного медицинского вуза / Е. Ю. Шаламова, В. Р. Сафонова, О. Н. Рагозин, М. А. Тимшина // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2017. – № 3. – С. 149–158.

250. Шаламова Е. Ю. Дезадаптивные реакции сердечно-сосудистой системы во взаимосвязи с функцией сна и копинг-поведением у студентов северного медицинского вуза / Е. Ю. Шаламова, О. Н. Рагозин, М. В. Бочкарёв // Артериальная гипертензия. – 2019. – Т. 25. № 2. – С. 176–178.

251. Шаламова Е. Ю. Межсистемные взаимосвязи функциональных параметров и психосоциальных характеристик у студентов медицинского вуза на севере / Е. Ю. Шаламова, В. Р. Сафонова, О. Н. Рагозин, И. В. Радыш, М. В. Бочкарёв // Экология человека. – 2018. – № 7. – С. 29–35.

252. Шаханова А. В. Физиологический мониторинг за состоянием здоровья и физической подготовленностью студентов 1–3-го курсов / А. В. Шаханова, Г. Р. Георгиладзе, Н. А. Пальникова // Валеология. – 2001. – № 3. – С. 51–54.

253. Шаханова А. В. Образование и здоровье: физиологические аспекты / А. В. Шаханова, Т. В. Глазун. – Майкоп: АГУ, 2008. – 195 с.

254. Шаханова А. В., Сажина О.А., Кузьмин А.А. Формирование функциональных резервов регуляторных механизмов сердечной деятельности у подростков и юношей в процессе систематических занятий

велоспортом // Теория и практика физической культуры. – Москва, 2021. – № 11. – С.50-53.

255. Шахлина Л. Г. Половое созревание девочек, его роль в спортивной подготовке женщин / Л. Г. Шахлина, Л. В. Литисевич // Спорт. Медицина. – 2007. – № 2. – С. 6–16.

256. Шийха Ю. Г. Влияние ортодонтического лечения детей с аномалией прикуса на их психоэмоциональный статус и регуляторно-адаптивные возможности // Кубан. науч. мед. вестн. – Краснодар, 2006. – № 1–2 (82–83). – С. 115–120.

257. Шипков В. А. Оценка динамики регуляторно-адаптивных возможностей женского организма на протяжении менструального цикла // Кубан. науч. мед. вестн. – 2005. – № 3–4 (75–76). – С. 143–148.

258. Шипкова И. Н. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке эффективности медикаментозного лечения больных тиреотоксикозом // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9 (90). – С. 92–94.

259. Шипкова И. Н. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке степени тяжести больных тиреотоксикозом / И. Н. Шипкова, М. Н. Кудинов // Кубан. науч. мед. вестн. – 2006. – № 9 (90). – С. 94–96.

260. Шиховцова Л. Г., Николаев П. П. Роль здорового образа жизни и занятий спортом в жизни студентов Самарского государственного экономического университета // Наука XXI века: актуальные направления развития: Мат. межд. заочной науч.-практ. конф., Самара, 20–21 апреля 2015 г. – С. 970–973.

261. Шоюсупова Х. Б. Факторы, определяющие изменения динамики умственной работоспособности студентов в течение учебного дня // Молодой учёный. – 2017. — № 1.2 (135.2). – С. 55–57. Текст: непосредственный, электронный. – URL: <https://moluch.ru/archive/135/37824/> (дата обращения: 17.04.2020).

262. Шульгатая Ю. Л. Перспективы использования пробы сердечно-дыхательного синхронизма для интегральной оценки регуляторно-

адаптивных систем у больных с тугоухостью // Рос. риноларингология. – 2004. – № 3 (10). – С. 116–119.

263. Щебланова Е. И. Проблема гендерных различий в психологии одаренности // Теоретическая и экспериментальная психология. – 2008. – Т. 1. № 1. – С. 56–66.

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

265. Юматов Е. А., Глазачев О. С., Быкова Е. В., Потапова О. В., Дудник Е. Н., Перцов С. С. Взаимосвязь эмоционального стресса и сна // Вестник Международной академии наук (Русская секция). – 2016. – Т. 8. № 1. – С. 5–14.

266. Юматов Е. А., Глазачев О. С., Быкова Е. В., Дудник Е. Н., Потапова О. В., Перцов С. С. Психофизиология эмоций и эмоционального напряжения студентов. – М.: ИТРК, 2017. – 200 с.

267. Aderi M. M., Jdaitawi N. A., Jdaitawi Ishak F. The influence of demographic variables on university students' adjustment in North Jordan // International Education Studies. – 2013. – № 6 (2). – P. 172–178.

268. Albertazzi P, Purdie DW. The life and times of the estrogen receptors: an interim report // Climacteric. – 2001. – № 4. – P. 194–202.

269. Al-Shammari M. J. I. Hemodynamic criteria of the circulatory system in ethnic groups of students with different types of autonomic regulation of the heart rate / M. J. I. Al-Shammari, T. A. Pogrebnyak, E. N. Khorolskaya, O. V. Vorob'eva1, I. V. Sagalaeva // Journal of International pharmaceutical research. – 2019. – № 8. – P. 237–242.

270. A multivariate analysis of 59 candidate genes in personality traits: the temperament and character inventory / D. E. Comings [et al.] // Clin. genet. – 2000. – Vol. 58. № 5. – P. 375–385.

271. An association between a functional polymorphism in the monoamine oxidase A gene promoter, impulsive traits and early abuse experiences / H. Yung-Yu [et al.] // *Neuropsychopharmacology*. – 2004. – Vol. 29. – P. 149.

272. Arnsten A. F. T. Stress signaling pathways that impair prefrontal cortex structure and function // *Nat. rev. neurosci.* – 2009. – № 10. – P. 410–422.

273. Association of a schizophrenia risk variant at the DRD2 locus with antipsychotic treatment response in first-episode psychosis / J. P. Zhang et al. // *Schizophr bull.* – 2015. – Vol. 28.

274. Auerbach R. P., Alonso J., Axinn W. G. et al. Mental disorders among college students in the World Health Organization World Mental Health Surveys // *Psychol. med.* – 2016. – № 46. – P. 2955–2970.

271. Balantekin Y. and Bilgin A. The effect of ARCS motivational model on motivational level, attitudes and academic success of the students // *Elementary education online*. – 2017. – № 16 (1). – P. 161–177.

275. Barsegyan A., Mackenzie S. M., Kurose B. D., McGaugh J. L., Roozendaal B. Glucocorticoids in the prefrontal cortex enhance memory consolidation and impair working memory by a common neural mechanism // *Proc. natl. acad. sci. USA*. – 2010. – № 107. – P. 16 655–16 660.

276. Batzel J. J. Cardiovascular and respiratory systems: modeling, analysis, and control / J. J. Batzel, F. Kappel, D. Schneditz, H. T. Tran. – SIAM, society for industrial and applied mathematics. – 2006. – 274 p.

277. Beliveau V., Ganz M., Feng L. et al. A high-resolution in vivo atlas of the human brain's serotonin system // *J. neurosci.* – 2016. – № 37. – P. 120–128.

278. Birzina R., Cedere D., Petersone L. Factors influencing the first year students' adaptation to natural science studies in higher education // *Journal of Baltic science education*. – 2019. – № 18 (3). – P. 349–361.

279. Brummet B. H., Boyd S. H. Effect of environmental stress and gender on associations among symptoms of depression and serotonin transporter gene link polymorphic region (5-HTTLPR) // *Behav. genet.* – 2008. – Vol. 38. – P. 34–43.

280. Bülbül T. and Acar-Güvendir M. A research study on freshman students' higher education integration levels // *Journal of educational sciences research*. – 2014. – № (1). – P. 397–418. – Available at: <https://doi.org/10.12973/jesr.2014.41.21>.

281. Boureau Y. L., Dayan P. Opponency revisited: competition and cooperation between dopamine and serotonin // *Neuropsychopharmacology*. – 2011. – № 36. – P. 74–97.

282. Buzsáki G., Moser E. I. Memory, navigation and theta rhythm in the hippocampal-entorhinal system // *Nat. neurosci.* – 2013. – № 16. – P. 130–138.

283. Cabı E. The pre-service teachers' self-regulated strategies and academic success: A longitudinal study // *GEFAD/GUJGEF*. – 2015. – Vol. 35 (3). – P. 489–506.

284. Celada P., Puig M. V., Artigas F. Serotonin modulation of cortical neurons and networks. *Front // Integr. neurosci.* – 2013. – № 7. – P. 25.

285. Changes in resting heart rate variability across the menstrual cycle / M. S. Tenan, R. M. Brothers, A. J. Tweedell, A. C. Hackney, L. Griffin // *Psychophysiology*. – 2014. – Vol. 51 (10). – P. 996–1004.

286. Cherepkova E. V., Maksimov V. V., Aftanas L. I. Pjlymorphism of serotonin transporter gene in male subjects with antisocial behavior and MMA fighters // *Translational psychiatry*. – 2018. – Vol. 8. № 1. – P. 248.

287. Choi M. J., Lee H. J., Lee H. J. et al. Association between major depressive disorder and the -1438A/G polymorphism of the serotonin 2A receptor gene // *Neuropsychobiology*. – 2004. – Vol. 49. – P. 38–41.

288. Ciranna L. Serotonin as a modulator of glutamate- and GABAmediated neurotransmission: implications in physiological functions and in pathology // *Cur. neuropharmacol.* – 2006. – № 4. – P. 101–114.

289. Cloninger C. R., Svrakic D. M., Przybeck T. R. A psychobiological predict future depression? A twelvemonth follow-up of 631 subjects // *J. affect. disord.* – 2006. – Vol. 92. № 1. – P. 35–44.

290. Cochran J. D., Campbell S. M., Baker H. M. & Leeds E. M. The role of student characteristics in predicting retention in online courses // *Research in higher education*. – 2013. – Vol. 55 (1). – P. 27–48.

291. Cockerill I. M., Wormington J. A., Nevill A. M. Menstrual-cycle effects on mood and perceptual-motor performance // *J. psychosom. res.* – 1994. – Vol. 38. № 7. – P. 763–771.

292. Credé M. S. Niehorster adjustment to college as measured by the student adaptation to college questionnaire: A quantitative review of its structure and relationships with correlates and consequences // *Educational psychology review*. – 2012. – Vol. 24 (1). – P. 133–165.

293. Crick F., Koch C. Why neuroscience may be able to explain consciousness // *Scientific amer.* – 1995. – Vol. 273. – P. 66.

294. Di Giovanni G., De Deurwaerdère P. New therapeutic opportunities for 5-HT_{2C} receptor ligands in neuropsychiatric disorders // *Pharmacol. ther.* – 2016. – № 157. – P. 125–162.

295. Dougherty D. M., Richard D. M., James L. M. et al. Effects of acute tryptophan depletion on three different types of behavioral impulsivity // *Int. j. tryptophan res.* – 2010. – № 3. – P. 99–111.

296. Dudai Y. The restless engram: consolidations never end // *Annu. rev. neurosci.* – 2012. – № 35. – P. 227–247.

297. Duran S., Karadaş A. and Kaynak S. The relationship between automatic thoughts and academic achievement of nursing students // *Kocaeli medical journal*. – 2017. – Vol. 6 (2). – P. 30–37.

298. Ergin A. and Karataş H. Achievement-oriented motivation levels of university students // *Hacettepe university journal of education*. – 2018. – Vol. 33 (14). – P. 868–887.

299. European commission/EACEA/Eurydice. The European higher education area in 2015: Bologna process implementation report. Luxembourg: publications of the European Union. General education. Retrieved 15/08/2018, from <http://izm.gov.lv/en/education/general-education>.

300. Feldt R. C., Graham M., Dew D. Measurement adjustment to college: construct validity of the student adaptation to college questionnaire // *Measurement and evaluation in counseling and development*. – 2011. – P. 44–92.
301. Feldt R. C., Graham M., Dew D. Measuring adjustment to college: construct validity of the student adaptation to college questionnaire measurement and evaluation in counseling and development. – 2011. – Vol. 44 (2). – P. 92–104.
302. Fink K. B., Gothert M. 5-HT receptor regulation of neurotransmitter release // *Pharmacol. rev.* – 2007. – № 59. – P. 360–417.
303. Fiocco A. J., Joober R., Judes P., Sonia L. Polymorphism of the 5-HT_{2A} receptorgene: Association with stress-related indices in healthy middle-aged adults // *Frontiers in behavioral neuroscience*. – 2007. – Vol. 1. Article 3.
304. Girdler S. S., Straneva P. A., Light K. C., Pedersen C. A., Morrow A. L. Allo-pregnanolone levels and reactivity to mental stress in premenstrual dysphoric disorder // *Biol. psychiatry*. – 2001. – Vol. 49. № 9. – P. 788–797.
305. Glikmann-Johnston Y., Saling M. M., Reutens D. C., Stout J. C. Hippocampal 5-HT_{1A} receptor and spatial learning and memory // *Front. pharmacol.* – 2015. – № 6. – P. 289.
306. Godlewska B., Olajosy-Hilkesberger L., Landowski J. 5HTTLPR polymorphism of the serotonin transport gene and history of suicide attempts in schizophrenic patients // *Basic neuroscience*. – 2008. – P. 212.
307. Gonda S. N. A study on academic motivation of university students. Doctoral dissertation, United States International University-Africa. – 2017.
308. Gong P., Liu J., Blue P. R., Li S. and Zhou X. Serotonin receptor gene (HTR_{2A}) T102C polymorphism modulates individuals' perspective taking ability and autistic-like traits // *Front. hum. neurosci.* – № 9. – P. 575. – doi: 10.3389/fnhum.2015.00575.
309. Gordon H. W., Lee P. A. No difference in cognitive performance between phases of the menstrual cycle // *Psychoneuroendocrinology*. – 1993. – Vol. 18. № 7. – P. 521–531.

310. Groeneweg F. L., Karst H., de Kloet E. R. & Joëls M. Rapid non-genomic effects of corticosteroids and their role in the central stress response // *J. endocrinol.* – 2011. – № 209. – P. 153–167.
311. Gross-Isseroff R., Salama D., Israeli M. et al. Autoradiographic analysis of age-dependent changes in serotonin 5-HT₂ receptors of the human brain postmortem // *Brain res.* – 1990. – № 519. – P. 223–227.
312. Gorban A. N., Tyukina T. A., Smirnova E. V., Pokidysheva L. I. Evolution of adaptation mechanisms: Adaptation energy, stress and oscillating death // *Journal of theoretical biology.* – 2016. – Vol. 405. – P. 127–139.
313. Güdül D. M. The relationship between university students' academic motivation profiles and psychological needs, academic procrastination and life satisfaction. Department of educational sciences (guidance and psychological counseling program) Anadolu University Institute of educational sciences (unpublished doctoral dissertation). – 2015.
314. Guevara Erra R., Perez Velazquez J. L. and Rosenblum M. Neural synchronization from the perspective of non-linear dynamics // *Front. comput. neurosci.* – 2017. – Vol. 11. № 98. – doi: 10.3389/fncom.2017.00098.
315. Hall H., Farde L., Halldin C. et al. Autoradiographic localization of 5-HT(2A) receptors in the human brain using [(3)H]M100907 and [(11)C]M100907 // *Synapse.* – 2000. – № 38. – P. 421–431.
316. Heikkinen T., Puolivali J., Liu L., Rissanen A., Tanila H. Effects of ovariectomy and estrogen treatment on learning and hippocampal neurotransmitters in mice // *Horm. behav.*
317. Hermans E. J. et al. Stress-related noradrenergic activity prompts large-scale neural network reconfiguration // *Science.* – 2011. – № 334. – P. 1151–1153.
318. Hermans E. J., Henckens M. J. A. G., Joëls M. & Fernández G. Dynamic adaptation of large-scale brain networks in response to acute stressors // *Trends neurosci.* – 2014. – № 37. – P. 304–314.

319. Igci G. and Ozdemir O. The relationship between self-regulatory skills and attitudes towards the university students' academic achievement universite // Education in a globalizing world. – 2017. – Vol. 11. – P. 185–198.
320. Interactions between the COMT Val108/158Met polymorphism and maternal prenatal smoking predict aggressive behavior outcomes / P. A. Brennan et al. // Biol. psychol. – 2011. – Vol. 87 (1). – P. 99–105.
321. Ivanchenko M. V. Synchronization of two non-scalar-coupled limit-cycle oscillators / M. V. Ivanchenko, G. V. Osipov, V. D. Shalfeev, J. Kurths // Physica. – 2004. – № 189. – P. 8–30.
322. Ivanchenko M. V. Phase synchronization of chaotic intermittent oscillations / M. V. Ivanchenko, G. V. Osipov, V. D. Shalfeev, J. Kurths // Phys. rev. lett. – 2004. – № 92. – P. 134–101.
323. Joëls M. & Baram T. Z. The neuro-symphony of stress // Nat. rev. neurosci. – 2009. – № 10. – P. 459–466.
324. Joëls M., Fernandez G. & Roozendaal B. Stress and emotional memory: a matter of timing // Trends cogn. sci. – 2011. – № 15. – P. 280–288.
325. Joëls M., Sarabdjitsingh R. A. & Karst H. Unraveling the time domains of corticosteroid hormone influences on brain activity: Rapid, slow, and chronic modes // Pharmacol. rev. – 2012. – № 64. – P. 901–938.
326. Ju R., Buldakova N. V., Sorokoumova S. N., Sergeeva M. G., Galushkin A. A., Soloviev A. A., Kryukova N. I. Foresight methods in pedagogical design of University Learning environment // EURASIA journal of mathematics science and technology education. – 2017. – Vol. 13 (8). – P. 281–293.
327. Junhua Lv and Feng Liu. The role of serotonin beyond the central nervous system during embryogenesis // Front. cell. neurosci. – 2017. – Vol. 11. – P. 74. – doi: 10.3389/fncel.2017.00074.
328. Kambeitz J. P., Howes O. H. The serotonin transporter in depression: Meta-analysis of in vivo and post mortem findings and implications for understanding and treating depression. – 2015. – Nov. 1. № 186. – P. 358–366.

329. Karagüven M. The adaptation of academic motivation scale to Turkish // *Educational sciences: Theory and practice*. – 2012. – Vol. 12 (4). – P. 2611–2618.
330. Karst H., Berger S., Erdmann G., Schutz G. & Joels M. Metaplasticity of amygdalar responses to the stress hormone corticosterone // *Proc. Natl acad. sci. USA*. – 2010. – № 107. – P. 14 449–14 454.
331. Kraus C., Castren E., Kasper S. et al. Serotonin and neuroplasticity – links between molecular, functional and structural pathophysiology in depression // *Neurosci biobehav rev*. – 2017.
332. Kupperts E., Ivanova T., Karolczak M., Beyer C. Estrogen: a multifunctional messenger to nigrostriatal dopaminergic neurons // *J. neurocytol.* – 2000. – Vol. 29. № 5–6. – P. 375–385.
333. Lanzenberger R. R., Mitterhauser M., Spindelegger C., Wadsak W., Klein N., Mien L. K., Holik A., Attarbaschi T., Mossaheb N., Sacher J., Geiss-Granadia T., Kletter K., Kasper S., Tauscher J. Reduced serotonin-1A receptor binding in social anxiety disorder // *Biol. psychiatry*. – 2007. – № 61. – P. 1081–1089.
334. Latorre Jose Emilio Mesonero and Lorna W. Harries. Alternative splicing in serotonergic system: Implications in neuropsychiatric disorders // *Journal of psychopharmacology*. – 2019. – Vol. 10. – 1177/0269881119856546 (026988111985654).
335. Leicht A. S. Heart rate variability and endogenous sex hormones during the menstrual cycle in young women / A. S. Leicht, D. A. Hirning, G. D. Allen // *Exp. physiol.* – 2003. – Vol. 88. – P. 441–446.
336. Leiser S. C., Li Y., Pehrson A. L., Dale E., Smagin G., Sanchez C. Serotonergic regulation of prefrontal cortical circuitries involved in cognitive processing: a review of individual 5-HT receptor mechanisms and concerted effects of 5-HT receptors exemplified by the multimodal antidepressant vortioxetine // *ACS chem. neurosci.* – 2015. – № 6. – P. 970–986.

337. Lemonde S. Impaired repression at a 5-hydroxytryptamine 1A receptor gene polymorphism associated with major depression and suicide / S. lemonde et al. // *J. neurosci.* – 2003. – Vol. 23. – P. 8788—8799.

338. Li L. B., Zhang L., Sun Y. N., Han L. N., Wu Z. H., Zhang Q. J. Activation of serotonin 2A receptors in the medial septum-diagonal band of Broca complex enhanced working memory in the hemiparkinsonian rats // *Neuropharmacology.* – 2015. – № 91. – P. 23–33.

339. Li Y., Zhong W., Wang D., Feng Q., Liu Z., Zhou J. et al. Serotonin neurons in the dorsal raphe nucleus encode reward signals // *Nat. commun.* – 2016. – Vol. 7. – P. 10 503.

340. Liu Z., Zhou J., Li Y., Hu F., Lu Y., Ma M. et al. Dorsal raphe neurons signal reward through 5-HT and glutamate // *Neuron.* – 2014. – Vol. 81. – P. 1360–1374.

341. Lorke D. E., Lu G., Cho E., Yew D. T. Serotonin 5-HT_{2A} and 5-HT₆ receptors in the prefrontal cortex of Alzheimer and normal aging patients // *BMC neurosci.* – 2006. – № 7. – P. 36.

342. LUIS. Authorized electronic study system of the University of Latvia. Retrieved 8/08/2017, from www.luis.lv.

343. Lv J., Wang L., Gao Y., Ding Y. Q., Liu F. 5-hydroxytryptamine synthesized in the aorta-gonad-mesonephros regulates hematopoietic stem and progenitor cell survival // *J. exp. med.* – 2017. – Vol. 214. – P. 529–545.

344. Lyndon M. P., Henning M. A., Alyami H., Krishna S., Zeng I., Yu T.-C. and Hill A. G. Burnout, quality of life, motivation, and academic achievement among medical students: A person-oriented approach // *Perspectives on medical education.* – 2017. – Vol. 6 (2). – P. 108–114. – Available at: <https://doi.org/10.1007/s40037-017-0340-6>.

345. Manuck S. B., Flory J. D., Ferrell R. E., Dent K. M., Mann J. J., Muldoon M. F. Aggression and anger-related traits associated with a polymorphism of the tryptophan hydroxylase gene // *Biol. psychiatry.* – 1999. – Vol. 45. – P. 603–614.

346. Marner L., Frokjaer V. G., Kalbitzer J., Lehel S., Madsen K., Baare W. F. C. Loss of serotonin 2A receptors exceeds loss of serotonergic projections in early Alzheimer's disease: a combined [11C] DASB and [18F] altanserin-PET study // *Neurobiol. aging.* – 2012. – № 33. – P. 479–487.

347. McCorvy J. D., Roth B. L. Structure and function of serotonin G proteincoupled receptors // *Pharmacol. ther.* – 2015. – № 150. – P. 129–142.

348. McKusick-Nathans Institute of genetic medicine, Johns Hopkins University. OMIM: Online mendelian inheritance in man. <http://omim.org/>. – Accessed October 18, 2016.

349. McPhail R. Pre-university prepared students: a programme for cilitating the transition from secondary to tertiary education // *Teaching in higher education.* – 2015. – Vol. 20 (6). – P. 652–665.

350. Melke J., Landen M., Baghei F., Rosmond R., Holm G., Bjorntorp P., Westberg L., Hellstrand M., Eriksson E. Serotonin transporter gene polymorphisms are associated with anxiety-related personality traits in women // *Am. j. med. genet.* – 2001. – Vol. 105 (5). – P. 458–463.

351. Meneses A. Serotonin, neural markers, and memory // *Front. pharmacol.* – 2015. – № 6. – P. 143.

352. Mosienko V., Beis D., Pasqualetti M. et al. Life without brain serotonin: reevaluation of serotonin function with mice deficient in brain serotonin synthesis // *Behav brain res.* – 2015. – № 277. – P. 78–88.

353. Mücevher M. H., Demirgil Z. and Erdem R. Sport activities on academic success: A research on the students of the faculty of economics and administrative sciences Ü. conference book II: V // *Turkey graduate studies congress.* – 2016. – P. 119–132.

354. Mück-Šeler D., Pivac N. Serotonin // *Period. biol.* – 2011. – № 113. – P. 29–41.

355. Nielsen D., Virkkunen M., Lappatainen J. A tryptophan hydrolase gene marker for suicidality and alcoholism // *Arch. gen. psychiatry.* — Vol. 55

[Электронный ресурс]. — Режим доступа. URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9672049> (дата обращения: 20.12.2014).

356. Nilsson S. R., Ripley T. L., Somerville E. M., Clifton P. G. Reduced activity at the 5-HT_{2C} receptor enhances reversal learning by decreasing the influence of previously non-rewarded associations // *Psychopharmacology*. – 2012. – № 224. – P. 241–254.

357. Noble E. P., Ozkaragoz T. Z., Ritchie T. L., Zhang X., Berlin T. R., Sparkes R. S. D2 and D4 dopamine receptor polymorphisms and personality // *Am. j. med. genet.* – 1998. – Vol. 81 (3). – P. 257–267.

358. OECD education at a glance OECD indicators. Paris: OECD publishing // Sotardi V. & Brogt E. Common student problems with assessment during the transition to university: Support staperspecives, insights, and recommendations. Ako aotearoa National centre for tertiary teaching excellence. – 2016.

359. Olivier B. Serotonin: a never-ending story // *Eur. j. pharmacol.* – 2015. – Vol. 753. – P. 2–18.

360. Olivier B. Serotonin: a never-ending story // *Eur. j. pharmacol.* – 2015. – № 753. – P. 2–18.

361. Osher Y., Hamer D., Benjamin J. Association and linkage of anxiety-related traits with a functional polymorphism of the serotonin transporter gene regulatory region in Israeli sibling pairs // *Mol. psychiatry*. – 2000. – Vol. 5 (2). – P. 216–219.

362. Osipov G. V. Synchronized chaotic intermittent and spiking behavior in coupled map chains / G. V. Osipov, M. V. Ivanchenko, J. Kurths and B. Hu // *Phys. rev.* – 2005. – E. 71, 056209.

363. Özlem Keskin¹, Abdulmenaf Korkutata. Reviewing academic motivation levels of students study in gifferent faculties in terms of certain variables (Sakarya University case) // *Journal of education and e-learning research*. – 2018. – Vol. 5. № 3. – P. 208–216.

364. Paes L. A., Della Torre O. H., Henriques T. B., de Mello M. P., Celeri E. H. R. V., Dalgalarondo P., Guerra Júnior G., dos Santos Júnior A. Association

between serotonin 2C receptor gene (HTR2C) polymorphisms and psychopathological symptoms in children and adolescents // *Braz. j. med. biol. res.* – 2018. – Vol. 51. № 8.

365. Pan L., Alagapan S., Franca E., Leondopulos S. S., DeMarse T. B., Brewer G. J., Wheeler B. C. An in vitro method to manipulate the direction and functional strength between neural populations // *Front. neural. circuits.* – 2015. Jul 14. – Vol. 9. № 32. – doi: 10.3389/fncir.2015.00032.

366. Pinheiro I. L., De Santano B. J. R. C., Galindo L. C. M., Manhaes de Castro R., Sousa S. L. Perinatal serotonergic activity: A decisive factor in the control of food intake // *Rev. nutr.* – 2017. – Vol. 30. № 4. – P. 535–544.

367. Pokrovskii V. M., Polischuk L. V. Cardiorespiratory synchronism in estimation of regulatory and adaptive organism status // *Journal of integrative neuroscience.* – 2016. – V. 15. № 1. – P. 19–35.

368. Puig M., Gener T. Serotonin modulation of prefronto-hippocampal rhythms in health and disease // *ACS chem. neurosci.* – 2015. – № 6. – P. 1017–1025.

369. Punita P., Saranya K., Chandrasekar M., Kumar S. S. Gender difference in heart rate variability in medical students and association with the level of stress // *Natl. j. physiol. pharm. pharmacol.* – 2016. – Vol. 6 (online first). – doi: 10.5455/njppp.2016.6.010232504201.

370. Purdon S. E., Klein S., Flor-Henry P. Menstrual effects on asymmetrical olfactory acuity // *J. int. neuropsychol. soc.* – 2001. – Vol. 7. № 6. – P. 703–709.

371. Quesseveur G., Reperant C., David D. J. et al. 5-HT(2)A receptor inactivation potentiates the acute antidepressant-like activity of escitalopram: involvement of the noradrenergic system // *Exp. brain. res.* – 2013. – № 226. – P. 285–295.

372. Rotenstein L. S., Ramos M. A., Torre M. et al. Prevalence of depression, depressive symptoms, and suicidal ideation among medical students: a systematic review and meta-analysis // *JAMA.* – 2016. – Vol. 316. – P. 2214–2236.

373. Rubin R. D., Watson P. D., Duff M. C., Cohen N. J. The role of the hippocampus in flexible cognition and social behavior // *Front. hum. neurosci.* – 2014. – № 8. – P. 742.

374. Rubinow D. R., Schmidt P. J., Roca C. A. Estrogen-serotonin interactions: implications for affective regulation // *Biol. psychiatry.* – 1998. – Vol. 44. № 9. – P. 839–850.

375. Samochowiec J. Polymorphisms in dopamine, serotonin, and norepinephrine transporter genes and their relationship to temperamental dimensions measured by the temperament and character inventory in healthy volunteers / J. Samochowiec et al. // *Neuropsychobiology.* – 2011. – Vol. 43. № 4. – P. 248–253.

376. Sanders G., Sjodin M., de Chastelaine M. On the elusive nature of sex differences in cognition: hormonal influences contributing to within-sex variation // *Arch. sex behav.* – 2002. – Vol. 31. № 1. – P. 145–152.

377. Sawiniec J., Borkowski K., Ginalska G., Lewandowska-Stanek H. Association between 5-hydroxytryptamine 1A receptor gene polymorphism and suicidal behavior // *Przegl. lek.* – 2007. – № 64 (4–5). – P. 208–211.

378. Sandrini M., Censor N., Mishoe J. & Cohen L. Causal role of prefrontal cortex in strengthening of episodic memories through reconsolidation // *Cur. biol.* – 2013. – № 23. – P. 2181–2184.

379. Schacter D. L. & Loftus E. F. Memory and law: what can cognitive neuroscience contribute? // *Nat. neurosci.* – 2013. – № 16. – P. 119–123.

380. Schönfeld P., Ackermann, K. & Schwabe L. Remembering under stress: different roles of autonomic arousal and glucocorticoids in memory retrieval // *Psychoneuroendocrinology.* – 2014. – № 39. – P. 249–256.

381. Schwabe L. & Wolf O. T. Learning under stress impairs memory formation // *Neurobiol. learn. mem.* – 2010. – № 93. – P. 183–188.

382. Schwabe L. & Wolf O. Timing matters: temporal dynamics of stress effects on memory retrieval // *Cogn. affect. behav. neurosci.* – 2014. – № 14. – P. 1041–1048.

383. Schwabe L., Bohbot V. D. & Wolf O. T. Prenatal stress changes learning strategies in adulthood // *Hippocampus*. – 2012. – № 22. – P. 2136–2143.

384. Scott M. Myers, Chris Plauché Johnson. The Council on children with // *Disabilities pediatrics*. – November. 2007. – Vol. 120 (5). – P. 1162–1182. – doi: <https://doi.org/10.1542/peds.2007-2362>.

385. Seehagen S., Schneider S., Rudolph J., Ernst S. & Zmyj N. Stress impairs cognitive flexibility in infants // *Proc. natl acad. sci. USA*. – 2015. – № 112. – P. 12 882–12 886.

386. Serotonin transporter gene polymorphisms: Relation with platelet serotonin level in patients with primary Sjogren's syndrome / J. Markeljevic et al. // *J. neuroimmunol.* – 2015. – Vol. 282. – P. 104–109. – PMID 25903736.

387. Sevilmış A. and Sirin E. F. Academic achievement of students of faculty of sports sciences: The role of university for quality of life, academic motivation and academic self-efficacy // *Ankara Üiversity sports science faculty*. – 2016. – Vol. 14 (1). – P. 31–44.

388. Smith Y. R., Giordani B., Lajiness-O'Neill R., Zubieta J. K. Long-term estrogen replacement is associated with improved nonverbal memory and attentional measures in postmenopausal women // *Fertil. steril.* – 2001. – Vol. 76. № 6. – P. 1101–1107.

389. Sotardi V. A. & Friesen M. D. Student reactions on learning and studying during the transition to university: Implications for tertiary learning advisors // *ATLAANZ journal*. – 2017. – Vol. 2 (1). – P. 19–35.

390. Sperry R. W. Neurology and the mind-brain problem // *Am. sci.* – 1952. – V. 40. – P. 291–312.

391. Stanley J.C. A quiet revolution: finding boys and girls who reason exceptionally well mathematically and/or verbally and helping them get the supplemental educational opportunities they need // *High ability study*. – 2005. – N 1. – P. 5–14.

392. Taştan S. B., Davoudi S. M. M., Masalimova A. R., Bersanov A. S., Kurbanov R. A., Boiarchuk A. V., Pavlushin A. A. The impacts of teacher's

efficacy and motivation on student's Academic achievement in science education among secondary and high school students, *EURASIA // Journal of mathematics science and technology education*. – 2018. – Vol. 14 (6). – P. 2353–2366.

393. TEQSA – Tertiary Education Quality and Standards Agency. Characteristics of Australian higher education providers and their relation to first-year student attrition. Retrieved. – 2017. – 02/02/2018, from <https://www.teqsa.gov.au/sites/g/les/net2046/f/>.

394. The presence of both serotonin 1A receptor (HTR1A) and dopamine transporter (DAT1) gene variants increase the risk of borderline personality disorder / Peter R. Joyce et al. // *Front genet.* – 2013. – Vol. 4. – 313 p.

395. The cortical surface area of the insula mediates the effect of DBH rs7040170 on novelty seeking / Li Jetal // *Neuroimage*. – 2015. – Vol. 117. – P. 184–190.

396. Thompson K., Sergejew A., Kulkarni J. Estrogen affects cognition in women with psychosis // *Psychiatry res.* – 2000. – Vol. 94. № 3. – P. 201–209.

397. Thorne K. J., Andrews J. J. W. & Nordstokke D. Relations among children's coping strategies and anxiety: the mediating role of coping efficacy // *J. gen. psychol.* – 2013. – № 140. – P. 204–223.

398. Thorley C. Not by degrees: Improving student health in the UK's universities, Institute for public policy research. – 2017.

399. Topcu S. and Leana-Tascilar M. Z. The role of motivation and self-esteem in the academic achievement of Turkish gifted students // *Gifted education international*. – 2018. – Vol. 34 (1). – P. 3–18.

400. Tsang S. W., Keene J., Hope T., Spence I., Frances P. T., Wong P. T. H. A serotonergic basis for hyperphagic eating changes in Alzheimer's disease // *J. neurol. sci.* – 2010. – № 288. – P. 151–155.

401. Tyacke R. J., Nutt D. J. Optimising PET approaches to measuring 5-HT release in human brain // *Synapse*. – 2015. – № 69. – P. 505–511.

402. Van Stegeren A. H., Roozendaal B., Kindt M., Wolf O. T., Joels M. Interacting noradrenergic and corticosteroid systems shift human brain activation

patterns during encoding // *Neurobiology of learning and memory*. – 2010. – № 93. – P. 56–65.

403. Vazquez-Borsetti P., Cortes R. et al. Pyramidal neurons in rat prefrontal cortex projecting to ventral tegmental area and dorsal raphe nucleus express 5-HT_{2A} receptors // *Cereb cortex*. – 2009. – № 19. – P. 1678–1686.

404. Vera Niederkofler, Tedi E. Asher and Susan M. Dymecki functional Interplay between dopaminergic and serotonergic neuronal systems during development and adulthood // *ACS chem. neurosci*. – 2015. Jul. 15. – Vol. 6 (7). – P. 1055–1070.

405. Vossensteyn H., Kottmann A., Jongbloed B., Kaiser F., Cremonini L., Stensaker B., Hovdhaugen E. & Wollscheid S. Dropout and completion in higher education in Europe: Main report. – Luxembourg: Publications of the European Union. – 2015.

406. Vukojevic V. et al. Epigenetic modification of the glucocorticoid receptor gene is linked to traumatic memory and post-traumatic stress disorder risk in genocide survivors // *J. neurosci*. – 2014. – № 34. – P. 10 274–10 284.

407. Vural M. A research of the relationship between the academic achievement and income levels of students // *Akademic sight international refereed online journal*. – 2013. – Vol. 35. – P. 1–18.

408. Wang Ye, Bogdan F. Iliescu, Jianfu Ma, Krešimir Josić and Valentin Dragoi. Adaptive changes in neuronal synchronization in macaque V4 // *Journal of neuroscience*. – 14 September. 2011. – Vol. 31 (37). – P. 13 204–13 213.

409. Wang H., Hu L., Liu C. et al. 5-HT₂ receptors mediate functional modulation of GABA_A receptors and inhibitory synaptic transmissions in human iPS-derived neurons // *Sci rep*. – 2016. – № 6. – P. 20 033. – doi: 10.1038/srep20033.

410. Weinberger D. R., Egan M. F., Bertolino A., Callicott J. H., Mattay V. S., Lipska B. K., Berman K. F., Goldberg T. E. Prefrontal neurons and the genetics of schizophrenia // *Biol. psychiatry*. – 2001. – Vol. 50 (11). – P. 825–844.

411. Yamamoto M. Influence of normal menstrual cycle on autonomic nervous activity and QT dispersion / M. Yamamoto, Y. Tsutsumi, K. Furukawa et al. // *International journal of bioelectromagnetism*. – 2003. – Vol. 5. № 1. – P. 152–153.

412. Yildirim B. O., Derksen J. J. Systematic review, structural analysis, and new theoretical perspectives on the role of serotonin and associated genes in the etiology of psychopathy and sociopathy // *Neurosci biobehav rev*. – 2013. – Vol. 37. – P. 1254–1296.

413. Yıldırım İ., Kızıldağ S., Dinçel E. F. and Demirtaş Z. S. Predictors of academic success of students of Hacettepe university faculty of education. Hacettepe university graduate school of educational sciences // *The journal of educational research*. – 2016. – Vol. 2 (1). – P. 46–59.

414. Yıldırım İ., Demirtaş Z. S., Ulaş Ö., Kızıldağ S. and Dinçel E. F. Characteristics of university students with low and high academic achievement // *Kastamonu education journal*. – 2017. – Vol. 25 (6). – P. 2199–2214.

415. Zhang P., He Q., Chen D., Liu W., Wang L., Zhang C. et al. G protein-coupled receptor 183 facilitates endothelial-to-hematopoietic transition via Notch1 inhibition // *Cell res*. – 2015. – Vol. 25. – P. 1093–1107.

416. Zoladz P. R. et al. Pre-learning stress differentially affects long-term memory for emotional words, depending on temporal proximity to the learning experience // *Physiol. behav*. – 2011. – № 103. – P. 467–476.

417. Zung W. W. A self-rating depression scale // *Archives of general psychiatry*. – 1965. – № 12. – P. 63–70.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научно-исследовательской
работе ФГБОУ ВО Куб ГМУ
Минздрава России



« »

АКТ

об использовании предложения

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Оценка адаптации студентов к учебной нагрузке по регуляторно-адаптивному статусу.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Ассистент кафедры нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета кандидат медицинских наук Кашина Юлия Викторовна.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ на кафедре нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета с 15.02.2016 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Используемый метод существенно повышает информативность оценки адаптации студентов к учебному процессу, что позволяет дифференцированно подходить к обучению разных по уровню адаптации групп студентов.

Автор предложения

Ю.В. Кашина

Заведующий кафедрой
нормальной физиологии
профессор

В.М. Покровский

Приложение 2

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-
исследовательской работе
ФГБОУ ВО КГУФКСТ
профессор

 Г.Д.Алексањанц
« ____ » _____ 2020

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО КГУФКСТ
профессор

 С.М.Ахметов
« ____ » _____ 2020

АКТ

об использовании предложения

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Оценка адаптации студентов к учебной нагрузке по регуляторно-адаптивному статусу.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Ассистент кафедры нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета кандидат медицинских наук Кашина Юлия Викторовна.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ на кафедре физиологии Кубанского государственного университета физической культуры спорта и туризма с 11.02.2019 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Используемый метод существенно повышает информативность оценки адаптации студентов к учебному процессу, что позволяет дифференцированно подходить к обучению разных по уровню адаптации групп студентов.

Автор предложения



Ю.В.Кашина

Приложение 3.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Кубанского
государственного университета



Астапов М.Б.

2020

АКТ

об использовании предложения

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Оценка адаптации студентов к учебной нагрузке по регуляторно-адаптивному статусу.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Ассистент кафедры нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета кандидат медицинских наук Кашина Юлия Викторовна.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ на кафедре Социальной работы, психологии и педагогики высшего образования Кубанского государственного университета с 10.03.2020 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Используемый метод существенно повышает информативность оценки адаптации студентов к учебному процессу, что позволяет дифференцированно подходить к обучению разных по уровню адаптации групп студентов.

Автор предложения

Ю.В.Кашина

Приложение 4.



УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ

Трубилин А.И.
2020 г.

АКТ

об использовании предложения

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Оценка адаптации студентов к учебной нагрузке по регуляторно-адаптивному статусу.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Ассистент кафедры нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета кандидат медицинских наук Кашина Юлия Викторовна.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ на кафедре педагогики и психологии Кубанского государственного аграрного университета с 11.02.2020 г.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Используемый метод существенно повышает информативность оценки адаптации студентов к учебному процессу, что позволяет дифференцированно подходить к обучению разных по уровню адаптации групп студентов.

Автор предложения

Ю.В.Кашина

Ю.В.Кашина

Приложение 5.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
(ТИУ)

ул. Володарского, 38, Тюмень, 625000
Телефон/факс: (3452) 28-36-60
E-mail: general@tyuiu.ru; http://www.tyuiu.ru
ОКПО 02068349; ОГРН 1027200811483;
ИНН/КПП 7202028202/720301001

№ _____

На № _____

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Тюменский
индустриальный университет»

 Ефремова В.В.
« 03 » 02 2020



АКТ

об использовании предложения

НАЗВАНИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Оценка адаптации обучающихся к учебной нагрузке по регуляторно-адаптивному статусу.

АВТОР ПРЕДЛОЖЕНИЯ: Ассистент кафедры нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета, кандидат медицинских наук Кашина Юлия Викторовна.

ПРЕДЛОЖЕНИЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ на кафедрах Института сервиса и отраслевого управления Тюменского индустриального университета с 1.03.2019.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЯ. Данный метод значительно повышает уровень информативности об адаптации обучающихся к образовательному процессу, что дает возможность выделить разные по уровню адаптации группы обучающихся и корректировать их индивидуальные траектории обучения.

Автор предложения



Ю.В. Кашина

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**Работы, опубликованные в ведущих научных изданиях,
рекомендованных ВАК РФ**

1. ***Кашина Ю. В.** Оценка реакции студентов второго курса – холериков и меланхоликов/холериков на учебную нагрузку // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 3–4 (117–118). – С. 90–91.
2. ***Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивный статус у студентов с высокими адаптивными возможностями в начале и в конце учебного года // Кубанский научный медицинский вестник. – 2010. – № 8 (122). – С. 100–103.
3. ***Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивный статус у студентов-девушек в начале и в конце учебного года // Кубанский научный медицинский вестник. – 2011. – № 4 (127). – С. 118–121.
4. ***Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивный статус у студентов в начале и в конце учебного года // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 7. – С. 76–78.
5. ***Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивные возможности студентов с разным уровнем тревожности к учебной нагрузке // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 10. – С. 79–81.
6. ***Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивные возможности студентов с разным самочувствием, активностью, настроением в начале и в конце учебного года // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 11. – С. 303–306.
7. ***Кашина Ю. В.** Влияние учебной нагрузки на регуляторно-адаптивные возможности студентов и уровень тревожности в начале и в конце учебного года // Кубанский научный медицинский вестник. – 2012. – № 2 (131). – С. 104–107.
8. ***Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивные возможности студентов с разной психической устойчивостью, степенью вработываемости,

- эффективностью работы в начале и в конце учебного года // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 3–1. – С. 79–82.
9. ***Кашина Ю. В.** Характеристика психофизиологического состояния студентов в конце учебного года // *Кубанский научный медицинский вестник*. – 2013. – № 1. – С. 98–101.
10. ***Кашина Ю. В.** Гендерные особенности регуляторно-адаптивного статуса студентов второго курса в начале и в конце учебного года // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. – 2014. – № 100. – С. 245–255.
11. ***Покровский В. М., Кашина Ю. В., Кiek О. В., Гумерова О. В., Горбунова В. Ю., Абушкевич В. Г., Пенжоян А. Г., Заболотских Н. В.** Ассоциация регуляторно-адаптивного статуса человека с полиморфизмом генов серотонинергической медиаторной системы // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. – 2018. – Т. 166. № 10. – С. 482–484.
12. ****Покровский В. М., Кашина Ю. В., Абушкевич В. Г., Таценко Е. Г.** Дополнительный показатель для оценки уровня адаптации // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. – 2019. – Т. 14. № 1–1. – С. 57–60.
13. ***Пенжоян Г. А., Кашина Ю. В., Абушкевич В. Г., Покровский В. М.** Интегративная оценка функционального состояния здоровых девушек в зависимости от фазы и продолжительности менструального цикла // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. – 2019. – Т. 23. № 2. – С. 141–146.
14. ****Pokrovskii V. M., Kashina Y. V., Kiek O. V., Abushkevich V. G., Penzhoyan A. G., Zabolotskikh N. V., Gumerova O. V., Gorbunova V. Y.** Association of regulatory and adaptive status in humans with serotonergic transmitter system gene polymorphism // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine*. – 2019. – Vol. 166. № 4. – P. 487–488.

15. ****Kashina Ju. V.**, Vishnevsky V. A., Vaskov M. A., Gorbunova N. V., Ganshina G. V., Abbasova L. I. Palavras-chave: adaptation, adaptation index, regulatory-adaptive possibilities, regulatory-adaptive status, students, education, university, educational space, multicultural educational space, study load // *Gênero & Direito*. – 2020. – № 9 (4). – P. 924–939.
16. ****Julia V. Kashina**, Iulia V. Gluzman, Maxim A. Vaskov, Alexander A. Bulavkin, Olga S. Melikova, Natalya Kh. Gafiatulina. Assessment of the level of anxiety as an indicator of regulatory-adaptive capabilities of students to educational load in higher educational institution // *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt: Egyptology*. – 2020. – № 17 (6). – P. 743–752.
17. ****Kashina J. V.**, Gluzman I. V., Oparina N. A., Gribkova G. I., Ershova O. V. and Umerkaeva S. Sh. Adaptation of Students Depending on the Type of Temperament to Educational Activities in Higher School in the Conditions of Online Learning // *International Journal of Criminology and Sociology*. – 2020. – Vol. 9. № 6. – P. 2296–2302.
18. *Каде А. Х., Ахеджак-Нагузе С. К., Дуров В. В., **Кашина Ю. В.**, Таценко Е. Г., Пенжоян А. Г., Никитин Р. В., Абушкевич В. Г. Влияние транскраниальной электростимуляции на результаты трактографии фронтальной коры студентов при психоэмоциональном стрессе // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина*. – 2020. – Т. 24. № 1. – С. 75–84.
19. ** **Кашина Ю. В.** Прогноз адаптации студентов к учебному процессу // *Медицинский вестник Северного Кавказа*. – 2021. – Т. 16. № 4. – С. 415–417.

- – опубликовано в журналах, входящих в перечень изданий, рекомендуемых ВАК РФ для опубликования материалов докторских и кандидатских диссертаций.

** – опубликовано в журналах, входящих в перечень изданий Scopus и Web of Science

Монографии:

20. **Кашина Ю.В.**, Покровский В.М. Регуляторно-адаптивные возможности студентов/ Ю.В.Кашина, В.М.Покровский. – Майкоп: изд-во Магарин О.Г.,2022. – 110с.

Работы, опубликованные в других изданиях

21. **Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивный статус у студентов в начале и в конце учебного года // Сборник научных трудов Sworld. – 2010. – Т. 22. № 4. – С. 71–72.
22. **Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивный статус у студентов с высокими и низкими адаптивными возможностями в начале учебного года и в преддверии экзаменационной сессии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 12. – С. 46.
23. **Кашина Ю. В.**, Третьякова М. С. Регуляторно-адаптивный статус студентов в начале и в конце учебного года в зависимости от типа личности // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 3–2. – С. 125–128.
24. **Кашина Ю. В.** Регуляторно-адаптивный статус у наиболее и наименее адаптированных студентов в начале и в конце учебного года // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 6–4 (6). – С. 30–31.
25. **Кашина Ю. В.** Интегративная оценка адаптации студентов к учебному процессу // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe. – 2015. – Т. 2. № 2. – С. 87–93.
26. **Кашина Ю. В.**, Гостищев А. И., Рабданов М. М., Киек Ю. В. Определение психоэмоционального статуса человека по

- виброизображению головы // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 8–4. – С. 97–99.
27. **Кашина Ю. В.**, Арделян А. Н. Физиолого-психологические параллели в оценке регуляторно-адаптивных возможностей организма студентов при их адаптации к учебному процессу // Национальная ассоциация учёных. – 2015. – № 10–1 (16). – С. 152–154.
28. **Кашина Ю. В.**, Чередник И. Л., Бурлуцкая А. В., Киек О. В., Минкин В. А., Пенжоян А. Г., Абушкевич А. В., Гостищев А. Ф., Рабданов М. М., Велигурова В. С., Пустовая Ж. В. Оценка психоэмоционального статуса человека по виброизображению головы // Acta Naturae (русскаяязычная версия). – 2016. – № S1. – С. 176.
29. ***Кашина Ю. В.**, Горбунова В. Ю., Гумерова О. В., Чередник И. Л. Связь регуляторно-адаптивных возможностей человека с генами биосинтеза серотонина TRH1, TRH2 и рецепторов серотонина HTR2C и HTR2A // Acta Naturae (русскаяязычная версия). – 2016. – № S1. – С. 198.
30. **Кашина Ю. В.**, Киек О. В., Гумерова О. В., Горбунова В. Ю., Пенжоян А. Г. Взаимосвязь регуляторно-адаптивных возможностей с генами серотонинергической медиаторной системы // В сборнике: Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с международным участием. – 2017. – С. 1461–1462.
31. Мирцхулава Н. Г., **Кашина Ю. В.** Влияние глубины дыхания на феномен сердечно-дыхательного синхронизма у человека // Вестник МУЗ ГБ № 2. – 2014. – № 3 (33). – С. 88–99.