На правах рукописи

ЛИТВИНОВА НАДЕЖДА АЛЕКСЕЕВНА

РОЛЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТУДЕНТОВ В АДАПТАЦИИ К УМСТВЕННОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

03.00.13 – физиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Томск 2008

Работа выполнена на кафедре физиологии человека и животных и валеологии ГОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»

Научный консультант:
доктор биологических наук, профессор Казин Эдуард Михайлович

Официальные оппоненты:
Доктор биологических наук, профессор Бушов Юрий Валентинович
Доктор биологических наук, профессор Леутин Виталий Петрович
Доктор медицинских наук, профессор Барбараш Нина Алексеевна

Ведущая организация: ГУ НИИ Физиологии СО РАМН, г. Новосибирск

Защита диссертации состоится «9» *сентября* 2008 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.267.10 при Томском государственном университете по адресу: 634050, г.Томск, пр. Ленина, 36.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского государственного университета.

Автореферат разослан «__»_____2008 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат биологических наук Е.Ю. Просекина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В системе современного научного познания одним из основных объектов исследования является человек. Необходимость изучения его индивидуальных особенностей диктуется как самой логикой развития, так и потребностями общества. В настоящее время дифференциальная психофизиология располагает определенными данными о важной роли человеческой индивидуальности в процессе воспитания, обучения, становления и развития профессиональных навыков.

Возможность прогнозирования поведения человека основана на представлении о его устойчивых свойствах, качествах, чертах личности. К числу таковых, в первую очередь, следует отнести основные свойства нервных процессов, являющиеся – по высказыванию Б. М. Теплова – физиологической основой индивидуальности. Материалы, представленные в литературе, свидетельствуют, что основные свойства нервных процессов оказывают заметное влияние на различные стороны жизнедеятельности организма человека, в частности, на развитие когнитивной сферы (Э. А. Голубева, 1976; Н. В. Макаренко и соавт., 2001; Е. Д. Хомская, 2002; В. И. Медведев, 1998; Г. Нортхофф, 1999; Г. А.Кураев и соавт., 2000), характер вегетативных реакций (В. В. Трошихин и соавт. 2003; Е. А. Юматов и соавт., 2001; Е. К. Айдаркин, К. В. Овчинников, 2006; Н. В. Макаренко и соавт. 2006; Ю. В. Щербатых, 2000), сопротивляемость и устойчивость организма к стрессу (К. В. Судаков, 1998; В. Б. Стрелец и соавт., 1998; В. И. Фёдоров, 2000) и т.д.

Необходимость таких исследований определяется тем, что изучение индивидуально-типологических особенностей высшей нервной деятельности и значения их в целенаправленном поведении в условиях разной степени воздействия среды открывает путь к пониманию биологических основ индивидуальных различий между людьми, расшифровке нейрофизиологических механизмов сложных психических явлений. Нельзя не согласиться с мнением В. С. Мерлина (1986), что без знания реальных основ индивидуальных психофизиологических различий нельзя по-настоящему реализовать практическую деятельность человека.

Устойчивая адаптация к условиям любой деятельности имеет свою «цену», которая может проявляться в прямом изнашивании функциональных систем, на которые в процессе адаптации приходится наибольшая нагрузка (В. И. Медведев и соавт., 1998; В. А. Бодров и соавт., 1990; Е. А. Умрюхин и соавт., 1996), следствием чего являются многочисленные факты низкой психофизиологической надёжности человека, роста сердечно-сосудистых заболеваний (А. О. Навакатикян и соавт. 1987, В. И. Медведев, 2003).

Адаптационный процесс можно рассматривать на различных уровнях его протекания, т.е. на уровнях межличностных отношений, индивидуального поведения, базовых психических функций, психо-физиологической регуляции, физиологических механизмов обеспечения деятельности, функционального резерва организма, здоровья (А. Ж. Юревиц и соавт., 1993; K. Lewin, 1982).

Известно, что приспособление организма к воздействию внешних средовых факторов сначала происходит за счет лабильных и чувствительных рефлекторных механизмов и только в дальнейшем, если данные воздействия продолжаются, происходят соответствующие вегето-соматические сдвиги, обеспечивающие различную степень оптимального состояния организма в новых условиях, при этом рефлекторные перестройки могут вернуться к прежнему уровню (Н. Р. Деряпа, И. Ф. Рябинин, 1977; Н. Н. Василевский, 1983; А. Д. Слоним, 1976).

Большую роль в организации адаптационного ответа играют такие свойства, как работоспособность головного мозга и подвижность нервных процессов, эмоциональность и тревожность. Они во многом определяют формы психофизиологической адаптации на всех этапах адаптационного процесса.

В зависимости от особенностей структуры функциональной системы, её сложности и входящих в неё параметров формируется общая стратегия адаптации к деятельности, определяемая особенностями специфических и неспецифических структур.

Значительный интерес представляют исследования приспособительных возможностей организма к условиям труда, в которых деятельность человека сопровождается повышенными требованиями к анализаторным системам и необходимостью экстренной переработки информации (Н. Н. Сиротинин, 1981; В. А. Бодров и соавт., 1990; С. Г. Кривощеков и соавт., 1998; Г. А. Кураев и соавт., 2001 и другие).

Проблема проникновения в иерархию системных регуляций в организме вызывает большой интерес исследователей. Однако решение этих задач возможно только на основе создания новых современных технологий исследований, позволяющих реализовать принципы динамического контроля за состоянием функциональных систем организма.

В последние годы значительно возрос интерес к поиску интегральных психофизиологических свойств организма на основе современных технологий исследования (А. Д. Дмитриева и соавт., 1998; В. П. Леутин и соавт. 1996; Э. М. Казин и соавт., 2002; и другие).

К числу таких свойств относится психофизиологический потенциал индивида, который включает в себя личностную, интеллектуальную и адаптационно-ресурсную составляющие (В. И. Медведев и соавт., 1998; Г. М. Зараковский и соавт., 1997, 2000). Анализ показателей эффективности деятельности, состояния здоровья, функционального состояния нервной, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной, двигательной систем имеет важное значение при разработке вопросов теории и практики психофизиологического отбора и профориентации, научной организации труда, оптимизации процесса обучения, оценки функционального состояния и так далее.

Особую актуальность в настоящее время приобретает изучение закономерностей адаптации человека к учебной и спортивной деятельности, результаты которого должны быть направлены не только на достижение успешности обучения и высокие спортивные результаты, но и на сохранение здоровья индивида.

Адаптация к комплексу новых факторов, специфичных для умственной и физической деятельности, представляет собой сложный многоуровневый социально-психофизиологический процесс и сопровождается значительным напряжением компенсаторно-приспособительных систем организма студентов (А. П. Спицин, 2002).

Вместе с тем, остаются недостаточно изученными вопросы, касающиеся выявления взаимосвязи между успешностью деятельности и индивидуальными психофизиологическими особенностями учащейся молодежи, что и послужило предпосылкой для проведения настоящего исследования.

Цель и задачи исследования.

Целью настоящей работы явилось изучение индивидуальных особенностей и механизмов адаптации студентов к учебным и спортивным нагрузкам.

Задачи:

1. Разработать и внедрить программно-технический комплекс для оценки психофизиологических адаптивных возможностей индивида при различных видах деятельности.
2. Выявить и оценить психофизиологические, нейродинамические, когнитивные, эндокринные и личностные особенности студентов I и III курсов.
3. Изучить особенности вегетативного реагирования на умственную нагрузку студентов в межсессионный период и экзаменационную сессию.
4. Исследовать взаимосвязи между нейродинамическими, вегетативными и эндокринными показателями у студентов на начальном и среднем периоде обучения.
5. Выяснить какие сочетания индивидуальных признаков обеспечивают благоприятную адаптацию студентов к учебной и спортивной деятельности.
6. Выяснить роль показателей индивидуального психофизиологического потенциала и его прогностическую ценность в отношении адаптации студентов к учебной и спортивной деятельности.

Методологической основой исследования послужили теоретические положения о функциональной системе, как психофизиологической основе адаптации (П. К. Анохин, Н. А. Бернштейн, В. И. Медведев, И. А. Аршавский), положения о механизмах адаптации человека к окружающей среде (И. П. Павлов, М. И. Сеченов, С. Л. Рубинштейн, Б. М. Теплова, В. Д. Небылицын, Г. Селье, В. П. Казначеев, Л. С. Выгодский), о системном подходе к индивидуальности (Б. Ф. Ломов, А. Р. Лурия, К. В. Судаков, Б. Г. Ананьев, В. С. Мерлин), о роли психовегетативных и эндокринных механизмов регуляции в процессе адаптации и в сохранении и укреплении здоровья на различных этапах онтогенеза (М. Г. Колпаков, Э. М. Казин, Р. М. Баевский).

Методы исследования. В исследовании применялись следующие методы: а) изучение научно-теоретических источников, имеющих отношение к избранной теме; б) анализ механизмов адаптации к умственной и мышечной деятельности с помощью разработанного автоматизированного программно-технического комплекса, включающего более 80 современных физиологических и психофизиологических методов; в) беседа, опрос, анкетирование, естественный эксперимент.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием пакета прикладных программ (ППП) Statistica f/WINDOWS 5.0. Исследование проводилось в высших учебных заведениях с 1996 по 2004 годы. В исследовании участвовало 423 человека.

Теоретическая значимость и научная новизна исследования.

Представленные результаты позволили расширить общеизвестные теоретические представления о механизмах психофизиологической адаптации к различным видам учебной деятельности.

Впервые установлено, что индивидуально-типологические показатели психофизиологического статуса во многом определяют избирательное вовлечение в адаптивную реакцию регуляторных механизмов, направленных на выполнение задач деятельности и поддержание гомеостаза.

Показано, что у студентов в процессе адаптации к учебному процессу выбранного профиля существенное место принадлежит особенностям функциональных связей между нейродинамическими параметрами, личностными характеристиками, эндокринными функциями и показателями вегетативного обеспечения деятельности.

Выявлено, что в условиях обучения в вузе на естественном факультете наиболее адекватные приспособительные реакции наблюдаются у лиц с ваготоническим типом реакции сердечно-сосудистой системы, высокими характеристиками работоспособности головного мозга, подвижности нервных процессов, психодинамики, комбинаторых способностей и преобладанием левой сенсорики и правой моторики в профиле функциональной асимметрии мозга. У студентов с высокими значениями функциональной подвижности нервных процессов, работоспособности головного мозга и левой сенсорикой выявляются признаки удовлетворительной адаптации на I курсе. Студенты III курса, имеющие низкие значения основных нервных процессов и недифференцированную функциональную асимметрию головного мозга, характеризуются повышенной возбудимостью и напряженностью механизмов вегетативной регуляции.

Показано, что для получения более точной информации о профессиональном соответствии человека к определенным видам деятельности, целесообразно учитывать состояние его психофизиологических функций не только в состоянии покоя, но и под влиянием деятельности в период обучения и выполнения функциональных нагрузок.

Представленные материалы позволяют прийти к выводу, что успешность деятельности в игровых видах спорта и восточных единоборствах определяется комплексом личностных, психодинамических, нейродинамических и вегетативных характеристик.

Проведенные исследования свидетельствуют, что выполнение сложной сенсорной деятельности и физической нагрузки малой интенсивности у лиц с низкими характеристиками функциональной подвижности нервной системы и работоспособности головного мозга сопровождается более выраженными дезадаптивными сдвигами со стороны функциональных показателей кардиореспираторной системы, по сравнению с лицами, имеющими высокие харак-

теристики подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга.

Выявлена связь между успешностью деятельности лиц умственного труда и спортсменов и комплексом показателей, характеризующих состояние ряда физиологических и психофизиологических функций, что позволяет использовать их для целей профессионального отбора. Предложены уравнения регрессии, позволяющие прогнозировать успешность студентов в динамике процесса обучения на основании учета психофизиологических характеристик.

Практическое значение. Разработанные нами компьютерные программы: «Оценка психофизиологического состояния организма человека» (свидетельство №2001610233) и «Оценка функциональной межполушарной асимметрии мозга человека» (свидетельство №2001610234) – нашли применение во многих научно-исследовательских, учебных заведениях, ведомственных организациях для решения проблемы использования в рамках профильного обучения и профессионального отбора индивидуально-типологических свойств организма при адаптации человека к учебной и спортивной деятельности.

Результаты исследования нашли отражение в отчетах Федеральной целевой программы «Интеграция» с 1997 по 2004 годы и программе «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», подпрограмме «Технология живых систем» с 1999 по 2003 годы.

Теоретические и практические материалы работы применяются в специальных курсах и семинарах по нормальной физиологии спорта и психологии.

Основные теоретические и практические положения включены в программы при чтении учебных курсов: «Основы индивидуального развития», «Возрастная физиология», «Психофизиология» и проведении большого практикума «Автоматизированные методы функциональной диагностики» для студентов биологического, социально-психологического, физической культуры и спорта факультетов Кемеровского государственного университета и Кузбасской государственной педагогической академии (г. Новокузнецк).

Результаты исследования могут быть использованы в высших учебных заведениях, в средних и специальных образовательных школах, для профориентации и профконсультации.

Достоверность и научная обоснованность результатов исследования обеспечивается: опорой на работы отечественных и зарубежных физиологов, психофизиологов, психологов; применением современных физиологических, психологических, нейродинамических, психофизиологических, эндокринологических методик исследования, адекватных целям и задачам; репрезентативностью опытно-экспериментальных данных; статистическим анализом полученных результатов.

Апробация диссертации. Материалы исследования и результаты нашли отражение в 3 монографиях и 4 учебных пособиях, научных статьях и других публикациях, а также в докладах и выступлениях на международных, всероссийских, краевых, областных и городских конференциях и семинарах по про-

блемам адаптации к различным видам деятельности и психофизиологическому отбору (Новосибирск 1995, 2002; Москва 2005, 2006; Казань 2001; Томск 1996, 2001, 2005, 2006; Ростов-на-Дону 2006; Калуга 2005; Фрунзе 1988; Кемерово 2002, 2005).

Материалы исследования апробированы в практической деятельности образовательных учреждений (школы, вузы), в профессиональных и спортивных учреждениях.

Работа поддержана грантами:

1. ФЦП «Интеграция», проектами А0043, направление 2.1, Б0015/928.

2. Программа «Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники», подпрограмма «Технология живых систем» по договору №204.02.04.002.

По теме диссертации опубликовано 50 работ, из них 12 статей в журналах, рекомендованных ВАК.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания объектов и методов исследования, 2 глав собственных исследований, обсуждения результатов, выводов и списка литературы. Список литературы включает 433 источника, из них 347 отечественных и 86 зарубежных. Работа изложена на 285 страницах машинописного текста, иллюстрирована 38 рисунками и 50 таблицами.

Положения, выносимые на защиту

Использование разработанных автоматизированных программно-технических средств позволяет комплексно оценить индивидуальные психофизиологические особенности студентов в условиях умственной и спортивной деятельности с целью оптимизации функциональных возможностей индивида.

Уровень функциональной подвижности нервных процессов, работоспособность головного мозга и профиль функциональной асимметрии мозга, отражающие способность нервной системы обеспечивать максимально возможный для каждого индивида темп сложной сенсомоторной деятельности, являются устойчивыми генетически детерминированными показателями и определяют успешность и физиологическую стоимость деятельности.

Особенности формирования механизмов вегетативной и эндокринной регуляции в процессе адаптации к учебной деятельности в значительной мере определяется индивидуально-типологическими особенностями свойств нервной системы.

Результативность и физиологическая «стоимость» обучения зависит от специфики формирования функциональной системы деятельности: наиболее благоприятной является система, в которой в качестве доминирующих компонентов выступают личностные и психоэмоциональные особенности.

Эффективность спортивной деятельности, предъявляющей высокие требования к нейромоторной сфере, определяется, в первую очередь, скоростными характеристиками нервных процессов, асимметрией, психодинамическими и личностными показателями.

Свойства основных нервных процессов отражаются в характере реаги-

рования соматовегетативных, психомоторных функций и личностных особенностей, определяя в комплексе индивидуальное поведение человека.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Условия проведения психофизиологического обследования

Для решения поставленных задач были проведены экспериментальные исследования на базе лаборатории психофизиологии человека и животных и валеологии Кемеровского государственного университета и лаборатории валеологии при Кузбасской педагогической академии. Изучались психофизиологические особенности у студентов, занимающихся на естественном факультете (только умственной деятельностью) и студентов, занимающихся игровыми видами спорта и восточными единоборствами.

Оценивались индивидуально-типологические особенности высшей нервной деятельности, характер сенсомоторного и вегетативного реагирования на умственные и физические нагрузки различной степени сложности, состояние когнитивной сферы, личностные особенности, особенности функциональной асимметрии мозга, реакция на психоэмоциональный стресс (экзамен), а также особенности эффективности деятельности: экзаменационный балл, уровень спортивного мастерства и время восстановления после нагрузки.

В эксперименте приняло участие: 200 спортсменов, 336 студентов 1-3 курсов биологического факультета в возрасте от 17 до 20 лет. Все обследования проводились с помощью автоматизированных программно-технических средств.

При выполнении данной работы соблюдались следующие условия: исследования проводили в первой половине дня в помещении с оптимальными гигиеническими условиями (температура воздуха – 18-22°С, относительная влажность – 40-60 %), в каждом отдельном случае инструкцию по выполнению тест-задания давал один и тот же человек. Для формирования положительной установки испытуемых на психофизиологическое обследование им предварительно объяснялся смысл и значение исследований.

С целью изучения механизмов адаптации студентов исследования проводили в несколько этапов:

1 этап – оценка фонового состояния (октябрь-ноябрь) с определением у студентов первых-третьих курсов:

а) свойств высшей нервной деятельности (работоспособности головного мозга (РГМ), подвижности, динамичности и уравновешенности);

б) уровня вегетативной регуляции по показателям вариационной пульсометрии по Р.М. Баевскому (1979) в состоянии условного покоя и при дозированной умственной нагрузке;

в) когнитивной сферы (параметры мышления, памяти, внимания);

г) особенностей латеральной организации (определение профиля функциональной асимметрии мозга);

д) гормонального и биоритмологического статуса.

2 этап - оценка пред- и постэкзаменационного состояния (январь) с определением:

а) уровня вегетативной регуляции по показателям вариационной пульсометрии по Р.М. Баевскому до и после экзамена;
б) психоэмоционального состояния (параметры и индексы М. Люшера) до и после экзамена;
в) уровень кортизола и тестостерона;
г) оценка запаховой привлекательности.

Для сравнения были использованы результаты комплексных исследований первокурсников разных лет поступления и этих же студентов, обучающихся на 3 курсе.

Для убеждения точности и устойчивости психофизиологических показателей определения повторяли через 6-12 месяцев и рассчитывали коэффициенты внутрипарной корреляции каждого показателя с целью выяснения степени генетической обусловленности фенотипического разнообразия данного признака. Исходя из выделенных экспертами профессионально значимых качеств, которые слабо поддаются тренировке и имеют высокую зависимость от генотипических факторов, обследование спортсменов независимо от профиля деятельности осуществлялось по следующей схеме:

а) изучение фоновых значений психофизиологических показателей у спортсменов, занимающихся восточными единоборствами не менее 5 лет и имеющих разные по цвету пояса: первая группа имела «черные» и «коричневые» - 18 человек, вторая «желтые» и «зеленые» - 31 человек и третья – «оранжевые» - 19 человек;

б) исследование особенностей реагирования и восстановления сердечно-сосудистой системы на сенсомоторную нагрузку различной сложности.

Для определения психофизиологических критериев адаптации к сенсомоторным и физическим нагрузкам проведено обследование на группе лиц, занимающихся игровыми видами спорта (73 человека). Для сравнения обследовалась группа студентов общей физической подготовки в количестве 59 человек.

Методы исследования

Для оценки психофизиологических показателей применен авторский автоматизированный комплекс «Статус ПФ», позволяющий исследовать:

- нейродинамические особенности (простые и сложные зрительно-моторные реакции (ПЗМР, СЗМР), подвижность, уравновешенность и динамичность нервных процессов, работоспособность головного мозга по методике Н.В. Макаренко (1984);
- исследование функций кровообращения (вариационная пульсометрия по Р.М. Баевскому (1984));
- реакцию сердечно-сосудистой системы на дозированную умственную и физическую нагрузки;
- профиль функциональной асимметрии мозга (Н.А. Литвинова и соавт., 2001);
- психоэмоциональную сферу по тесту Люшера (Л.Н. Собчик, 2001);
- уровень тревожности по Ч.Д. Спилбергеру и Ю.Л. Ханину (1978);
- личностные особенности (R.B. Cattell et al., 1970; Л.Н. Собчик, 1990);

- экстраверсию, инроверсию, нейротизм по методу Айзенка;
- психодинамические функции: память, внимание;
- когнитивную сферу (мышление, комбинаторные способности (Психологические тесты, 1999));

С целью выявления психофизиологических функций, лимитирующих успешность деятельности, применялся метод проффессиограммы, экспертная оценка тренеров и преподавателей.

Определение гормонов в слюне (кортизола и тестостерона) проводилось с помощью наборов СтероидИФА ЗАО «Алкор БИО».

Математическая обработка проводилась с помощью программы «Statistica 5.5». Для сравнения групп в зависимости от типа распределения показателей использовался t-критерий Стьюдента или U-критерий Манна-Уитни.

Для расчетов лабильности (стабильности) параметров использовался показатель точности оценок Cs (Г. Ф. Лакин, 1990).

Для оценки степени взаимосвязанности изучавшихся параметров использованы коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена (Г. Ф. Лакин, 1990).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ механизмов психофизиологической адаптации студентов к умственной деятельности с учетом индивидуально-типологических особенностей

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, 2003).

В развитии адаптационных реакций прослеживается два этапа: срочная или незавершенная адаптация, в процессе которой развивается комплекс функциональных изменений в организме, и долговременная (этап стабильности), когда в результате систематического количественного закрепления структурных функциональных изменений организм приобретает новое качество, адаптируется к воздействующему фактору (Ф. З. Меерсон, 1981; С. Г. Кривощеков, 1998). Существующие теоретические представления позволяют считать, что критерии адаптации должны определяться на базе комплексных физиологических исследований, проводимых с учетом длительности воздействующего фактора и индивидуально-типологических особенностей организма.

Переход срочной адаптации в долговременную осуществляется с помощью многократной активизации существующей или формирующейся в процессе реагирования на действие раздражителя функциональной системы.

Процессы срочной и долговременной адаптации к различным неадекватным условиям характеризуются специфическими и неспецифическими чертами перестройки жизнедеятельности организма.

Любая устойчивая адаптация к условиям обучения и профессиональной

деятельности имеет для организма свою «цену», которая может проявляться в прямом изнашивании функциональных систем, на которые в процессе адаптации приходится наибольшая нагрузка.

Индивидуальные особенности реагирования могут формироваться в результате неодинакового вовлечения психофизиологических, психологических и вегетативных систем, ответственных за адаптацию к факторам среды. Эффективность (соотношение полезного результата и затраченных адаптивных ресурсов) учебной деятельности определяется взаимодействием двух основных структурно-функциональных компонентов специфических механизмов, реализующих эту деятельность (специфической функциональной системы (СФС)) и неспецифических, обеспечивающих управление адаптивными ресурсами (функциональная система обеспечения деятельности (ФСО)). Специфические процессы обеспечивают гомеостатическую регуляцию жизнедеятельности, а анализ неспецифических – выявляет их связь с энергетическим и пластическим обеспечением гомеостатических реакций и мобилизацией защитных особенностей организма с нарастанием силы и продолжительности воздействий (П. К. Анохин, 1973; А. А. Виру, 1980; Ф. З. Меерсон, 1986; В. И. Медведев, 2003).

Использование авторской автоматизированной программы позволило провести психофизиологическое обследование студентов в динамике учебного процесса.

Анализ полученных в работе результатов показал отсутствие статистически значимых различий средних значений психофизиологических показателей у студентов разных годов поступления. К таким показателям относятся: функциональная подвижность нервных процессов (УФП НП), работоспособность головного мозга (РГМ), память, внимание, личностные особенности, параметры вариационной пульсометрии как в условиях относительного покоя, так и реакции на дозированную умственную нагрузку.

При сравнении индивидуальных особенностей у одних и тех же студентов, обучающихся на первом и третьем курсах, отмечаются отличия по следующим психофизиологическим показателям (табл. 1).

Таблица 1

Средние значения психофизиологических показателей у студентов первого и третьего курсов (M±m)

Показатели	1 курс	3 курс
1. Реакция на движущийся объект (РДО): - возбудительный процесс, мс - тормозной процесс, мс	 574,5 ± 5,6 712,8 ± 2,3	 626,3 ± 6,1 650,3 ± 4,4
2. Нейротизм, балл	13,3 ± 0,6	9,5 ± 0,4
3. Реактивная тревожность, балл	34,5 ± 1,8	29,7 ± 1,6
4. Кратковременная память на слоги, %	44,95 ± 1,75	55,20 ± 0,23
5. Формирование суждений, балл	11,23 ± 0,31	13,42 ± 0,22
6. Комбинаторные способности, балл	12,22 ± 0,34	16,54 ± 0,37

Примечание: в таблице представлены только достоверные отличия по уровню $p<0,05$

При сравнении значений показателей вариационной пульсометрии (табл.2) в двух состояниях (фон и умственная нагрузка) наблюдается статистически значимое ($p<0,05$) изменение всех показателей независимо от курса. Установлено, что к 3 году обучения достоверно увеличиваются такие показатели как индекс напряжения (ИН) и индекс вегетативного равновесия (ИВР).

У студентов к третьему курсу по сравнению с первым в условиях относительного покоя отмечается повышение ИН на 44 % ($p<0,01$), АМо на 21 % ($p<0,01$) и ИВР на 63 % ($p<0,001$). Наблюдаемые сдвиги свидетельствуют о смещении у третьекурсников вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела вегетативной нервной системы, что является отражением нарастающей централизации управления сердечным ритмом, усиления модулирующего влияния гипоталамуса (Р.М. Баевский и др., 1984; Ф.Г. Ситдиков и др., 2001; Э.С. Геворкян и др., 2006).

При дозированной умственной нагрузке наблюдаются однонаправленные изменения у студентов 1 и 3 курсов в сторону активации симпатического отдела вегетативной нервной системы.

Таблица 2

Средние значения параметров сердечного ритма у студентов

Показатели	I курс		III курс	
	Фон	Нагрузка	Фон	Нагрузка
	M ± m	M ± m	M± m	M± m
ЧСС , уд/мин	78,4 ± 2,1	94,5 ± 1,9	78,5 ± 1,5	84,4 ± 1,5
Мода (Мо), мсек	728,0±15,5	640,2±13,8	763,1±17,7	701,6 ± 15,9
Амплитуда моды (АМо),%	29,6 ± 1,2	27,2 ± 1,1	36,0 ± 1,2	40,7 ± 1,5
Индекс напряжения (ИН), баллы	78,7 ± 8,4	196,4±21,2	112,9 ±10,3 *	268,1 ± 19,5*
Индекс вегетативной регуляции (ИВР), баллы	98,5± 9,0	216,6± 25,1	161,3±12,5 *	370,0± 31,6*
Вегетативный показатель ритма (ВПР), баллы	3,96 ± 0,31	15,6 ± 2,9	4,34 ± 0,25	13,59 ± 2,80

Примечание: * - значимые отличия от 1 курса (1996 год) на уровне $p<0,05$

В целях изучения стабильности выявленных в динамике учебного процесса устойчивых психофизиологических особенностей проведен анализ повторяемости признаков с помощью коэффициента внутрипарной корреляции.

Коэффициенты корреляции при повторном измерении имеют такие показатели: для УФП НП ($r=0,91$), латентного периода сложной зрительно-моторной реакции (ЛП СЗМР) ($r=0,68$), профиля ФАМ ($r=0,92$), РГМ ($r=0,75$), кратковременной памяти ($r=0,83$), объема внимания ($r=0,79$) при $p<0,001$, а также для показателей, характеризующих структуру личности (экстраверсия - интроверсия, реактивность, эмоциональная устойчивость), что согласуется с данными ряда авторов (И. В. Равич-Щербо, 1978; Н. В. Макаренко, 1991).

Характеристика состояния психофизиологических функций у студентов, имеющих разный уровень функциональной подвижности нервных процессов

Показатель функциональной подвижности нервных процессов является наиболее генетически детерминированным, что подтверждает возможность

использования его в качестве объективного критерия оценки типологических свойств нервной системы. Все студенты по УФП НП были разделены на 3 группы: I – с высоким уровнем (≤ 60 с), II – имеют средний уровень (61-70 с) и III – низкий (≥ 71 с) уровень ФП НП.

Среди показателей, характеризующих нейродинамические функции, наиболее достоверные различия в группах обнаружены по динамичности нервных процессов, РГМ и степени выраженности возбудительных и тормозных процессов, уровню тревожности и психопатии (табл. 3).

Таблица 3

Средние значения нейродинамических и личностных показателей у студентов, имеющих различный уровень функциональной подвижности нервных процессов

Показатели \ Группы	I Высокий	II Средний	III Низкий	
РГМ, количество сигналов за 5 мин	766,8 ± 13,3	743,5 ± 25,0	679,3 ± 25,4	1-3
Реакция на движущийся объект (РДО): - возбудительный процесс, мс - тормозной процесс, мс	 487,9 ± 6,4 813,1 ± 7,6	 719,6 ± 20,9 848,5 ± 5,2	 803,4 ± 13,8 587,4 ± 6,7	 1-2,1-3 1-3,2-3
Динамичность НП, сек	43,4 ± 1,7	45,3 ±2,8	63,9 ± 2,9	1-3,2-3
Реактивная тревожность, балл	24,4 ± 1,9	33,2 ± 3,2	23,1 ± 2,9	1-2,2-3
Личностная тревожность, балл	40,9 ± 2,1	47,9 ± 2,9	48,1 ± 3,5	1-2
Психопатия Pd, балл	42,8 ± 2,6	42,9 ± 2,2	51,2 ± 2,9	1-3,2-3

Выявлены определенные особенности, взаимосвязи между типологическими особенностями нервной системы и спецификой реагирования вегетативных функций на дозированную умственную нагрузку (табл. 4).

Таблица 4

Показатели сердечного ритма у студентов, имеющих различный уровень функциональной подвижности нервных процессов в покое и при выполнении дозированной умственной нагрузки

Показатели \ Группы	I Высокий, 57 %	II Средний, 29 %	III Низкий, 14 %
Покой			
Частота сердечных сокращений (уд./мин.)	77,6±3,0	80,9±3,1	88,7±4,5
Индекс напряжения (усл. ед.)	70,6±15,6	135,2±19,0	221,6±58,0
ИВР (усл. ед.)	102,1±20,0	190,0±20,2	277,3±70,4
Мода (мс)	750,0±39,3	740,9±34, 3	642,8±33,5
Амплитуда моды (%)	34,1±3,3	39,5±1,5	45,1±5,3
Нагрузка			
Частота сердечных сокращений (уд./мин.)	82,9±3,7	86,0±2,5	93,3±3,9
Индекс напряжения (усл. ед.)	191,3±65,8	356,7±39,7	401,8±77,4
ИВР (усл.ед.)	249,5±96,7	418,8±63,8	569,3±122,5
Мода (мс)	678,6±42,1	686,4±22,5	614,3±34,0
Амплитуда моды (%)	32,0±3,3	43,3±3,2	44,0±5,7

Примечание: значимые отличия ($p<0,05$) между I и III группами, II – группа занимает промежуточное положение.

Установлено, что у лиц, обладающих низкими уровнями функциональной подвижности нервных процессов, преобладают симпатические влияния, что с позиций общефизиологических представлений (Ф. Б. Березин, 1988; Л. И. Афтанас, 2000; Н. В. Макаренко, 2006) объясняется более высокой чувствительностью слабой нервной системы, которая получает большие дозы сенсорного потока, более интенсивную стимуляцию симпатоадреналовой системы.

Полученные результаты согласуются с литературными данными относительно того, что лица с низкими значениями УФП НП предрасположены к развитию признаков утомления, являющегося следствием рассинхронизации течения физиологических процессов (Р. М. Баевский, 1985; А. О. Навакатикян, 1987).

Для выявления индивидуально-типологических особенностей системной организации функций был использован метод множественного корреляционного анализа, позволяющий установить взаимосвязи между различными психофизиологическими показателями у студентов с разным уровнем ФП НП в состоянии покоя и при выполнении дозированной умственной нагрузки.

У студентов с высоким УФП НП отмечается самое большое количество связей параметров вариационной пульсометрии с индивидуально-типологическими особенностями, как в состоянии относительного покоя (31), так и при нагрузке (32); а в группе с низкими значениями УФП НП количество связей уменьшается в 3 раза (рис.1,2).

Таким образом, отсутствие выраженных корреляционных взаимоотношений между вегетативными, нейродинамическими показателями у студентов с низким уровнем ФП НП способствует развитию дезадаптивных синдромов и напряжению регуляторных процессов

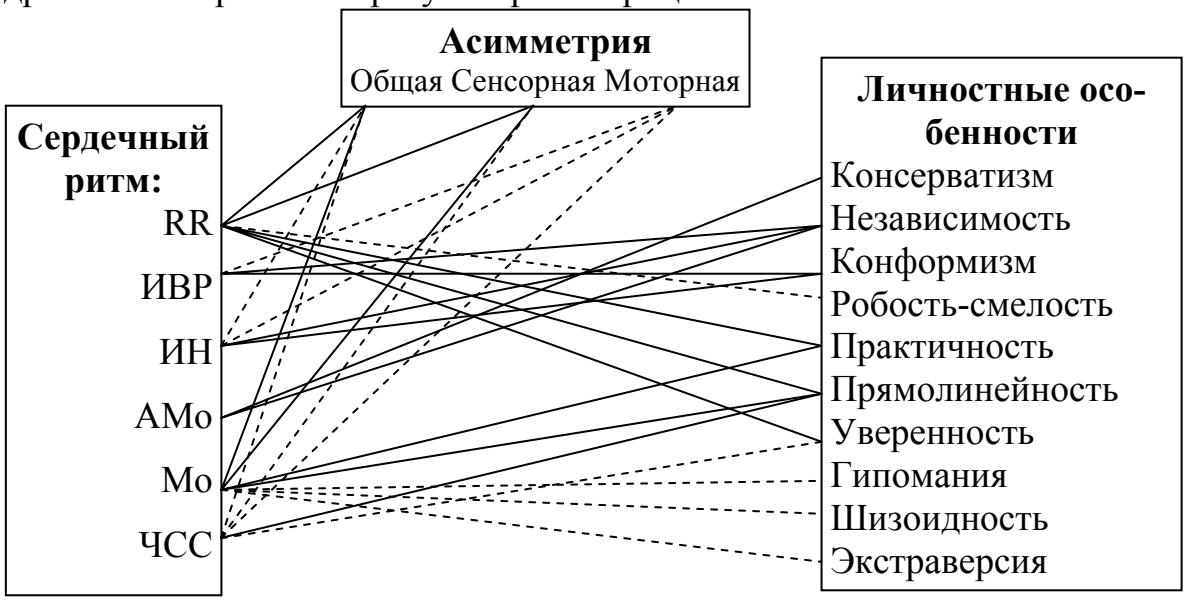


Рис. 1. ***А.*** *Взаимосвязь показателей вариационной пульсометрии в покое у студентов с высоким уровнем подвижности нервных процессов*

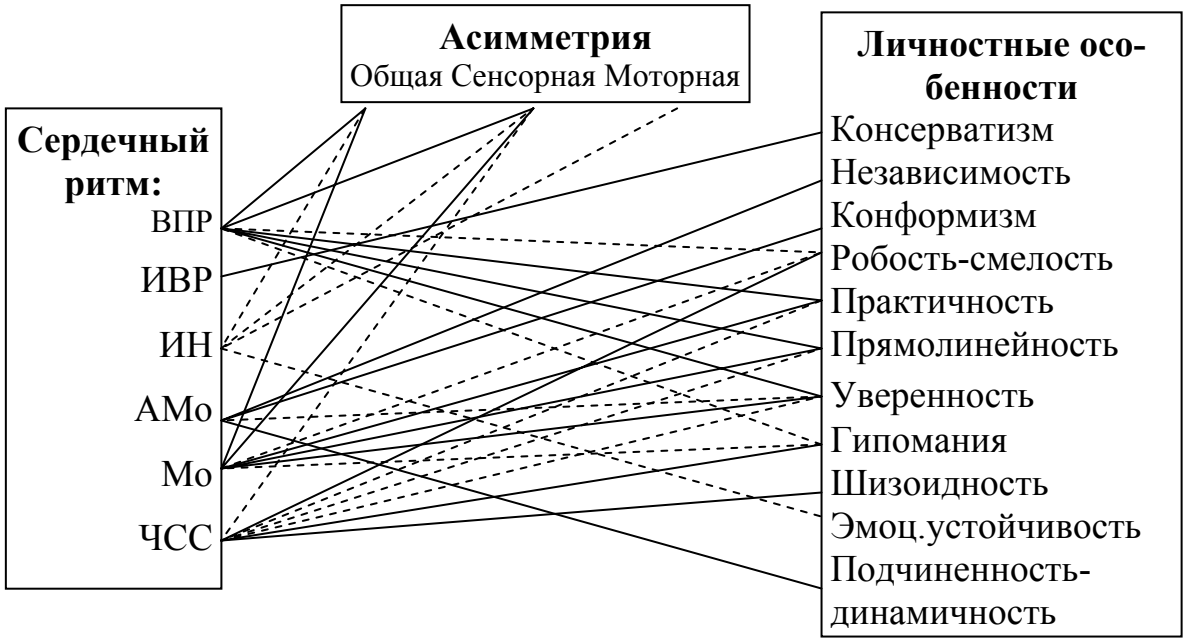


Рис.1. ***Б.*** *Взаимосвязь показателей вариационной пульсометрии при дозированной умственной нагрузке у студентов с высоким уровнем подвижности нервных процессов*

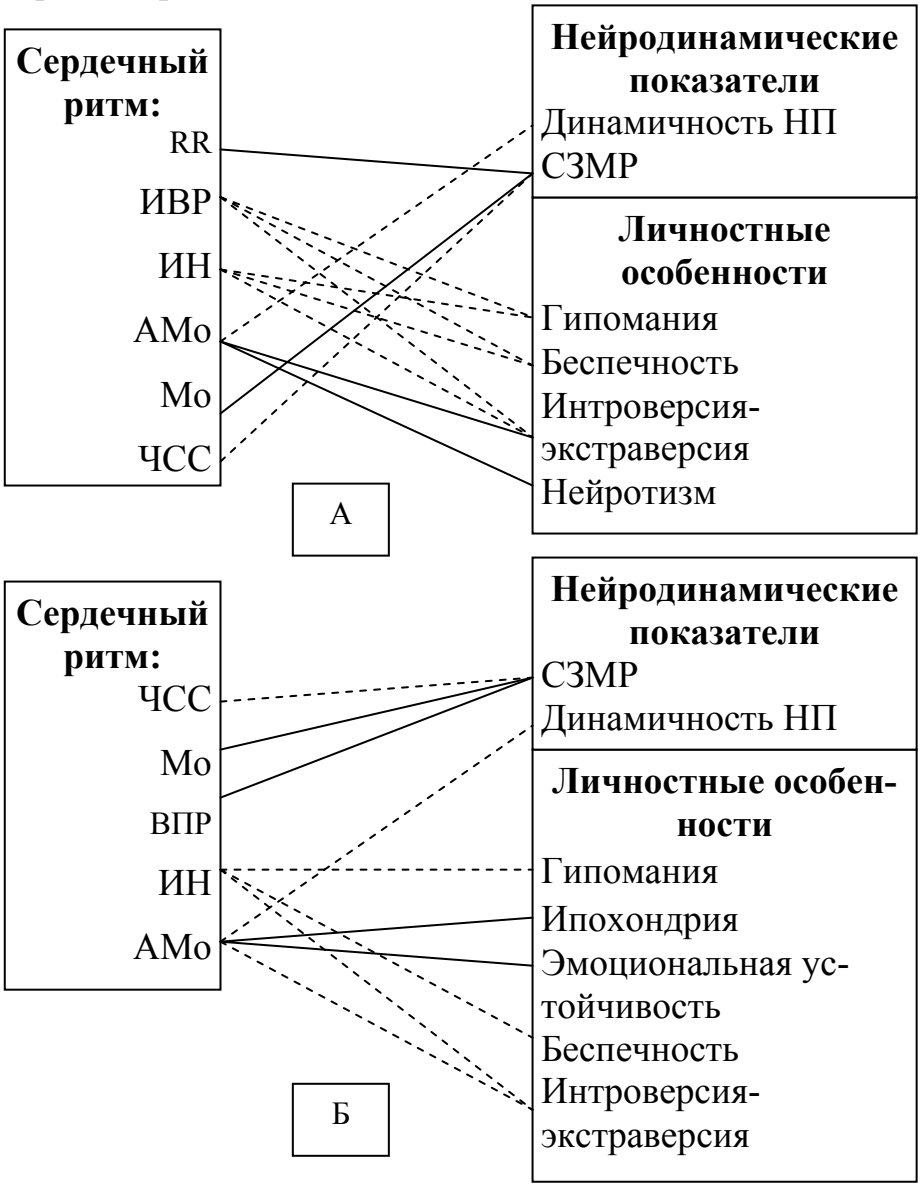


Рис. 2. Взаимосвязь показателей вариационной пульсометрии в покое (А) и при дозированной умственной нагрузке (Б) у студентов с низким уровнем подвижности нервных процессов

Характеристика состояния психофизиологических функций у студентов, имеющих разный профиль функциональной асимметрии мозга (ФАМ)

Функциональная асимметрия мозга во многом определяет соотношение процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий (Edwards et al, 2001). Изучение профилей ФАМ, являющихся также устойчивой характеристикой, у студентов-биологов позволило выявить три типа: «I» (левая сенсорика, правая моторика), «II» (полные правши), и «III» (правая моторика и неопределенная сенсорика).

Лица, относящиеся к разным профилям, достоверно ($p<0,05$) отличаются по психоэмоциональным и личностным особенностям, тогда как по показателям вегетативной регуляции статистически значимых различий между исследованными группами не выявляется (табл. 5).

Таблица 5

Достоверные индивидуально-типологические различия у лиц, относящихся к разным профилям функциональной асимметрии

Параметры	Профили			Значимые различия между профилями, $p<0,05$
	I	II	III	
Психосоциальная адаптация	-0,17±0,34	-1,36±0,23	-1,77±0,36	I-II, I-III
Концентричность	1,68±0,43	0,68±0,26	0,35±0,46	I-II, I-III
Баланс вегетативной нервной системы	4,7±0,94	5,77±0,57	8,76±0,88	I-III, II-III
Личностная тревожность	23,53±1,26	25,24±0,97	29,54±1,99	I-III, II-III

Распределение функций между полушариями не абсолютно и зависит от профиля межполушарной асимметрии, который определяется как гено-, так и фенотипическими факторами и, в свою очередь, оказывает влияние на силу основных нервных процессов, лежащую в основе типа высшей нервной деятельности человека (В. Д. Небылицын, 1990).

Максимальное количество студентов (55 %), относящихся к профилю "I" имеют низкий уровень РГМ, а с высоким уровнем всего 18 %, а профили "II" и "III" имеют практически одинаковое распределение, и большинство студентов имеют средний уровень РГМ.

При сравнении показателей вариационной пульсометрии в условиях относительного покоя, умственной нагрузки и перед экзаменом нет достоверных отличий среди представителей, относящихся к разным типам профилей ФАМ, но восстановление функций после экзамена до фоновых значений наблюдается только у студентов, относящихся к профилю "I" (рис. 3).

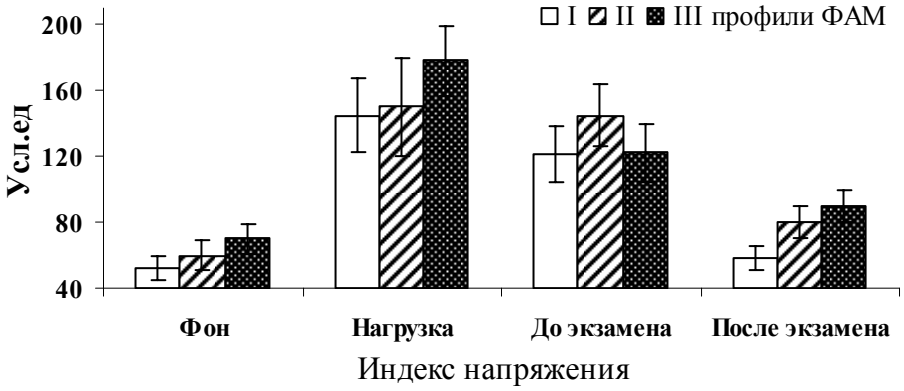


Рис. 3. Изменение индекса напряжения у представителей разных профилей во время выполнения дозированной умственной нагрузки, при экзаменационном стрессе и в восстановительном периоде

Особенности психовегетативного и гормонального обеспечения приспособительных реакций к учебной деятельности

Большинство показателей являются гетерогенными, для оценки однородности – гетерогенности был использован коэффициент Cs (Лакин, 1990). Анализ полученных данных показал, что к гетерогенным относятся показатели вариационной пульсометрии, память, внимание, мышление, коэффициент сенсорной асимметрии мозга и такие факторы личностной сферы как общительность, беспечность-озабоченность, устойчивость к стрессу, напряженность и самостоятельность.

Следующий этап работы позволил определить какие показатели и в какой степени влияют на успешность деятельности студентов.

Показано, что эффективность учебной деятельности студентов 1 курса в большей степени связана с показателями когнитивной сферы, сердечного ритма и психофизиологическими характеристиками, на что указывает проведенный корреляционный анализ (рис. 4).

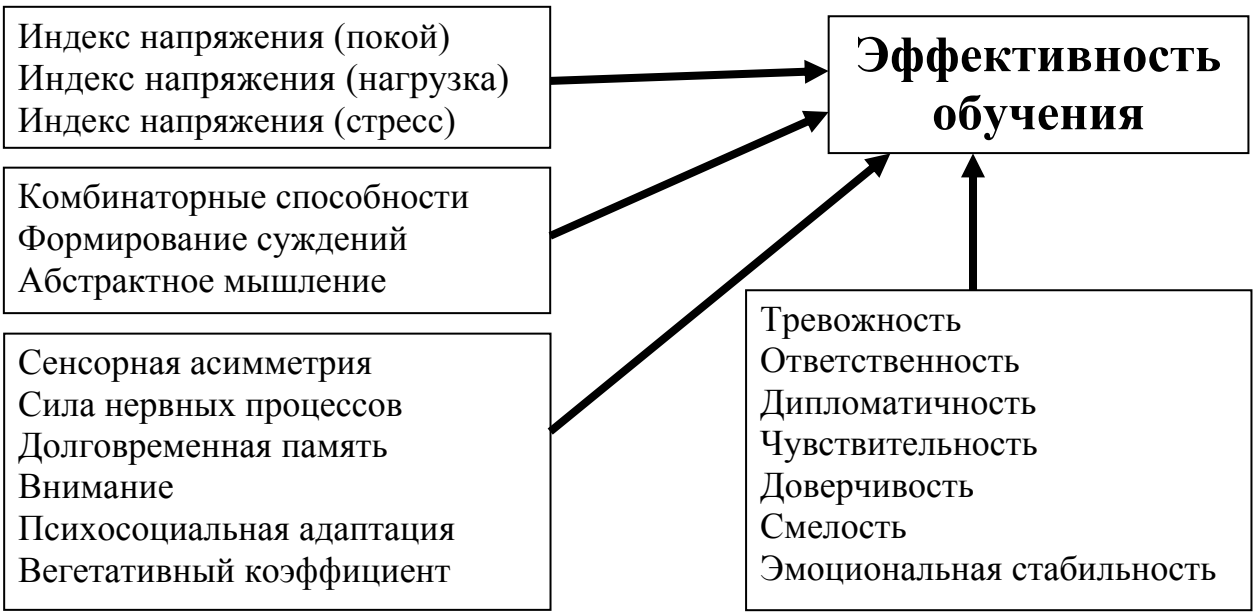


Рис. 4. Психофизиологические показатели, определяющие эффективность обучения

Успешность сдачи экзамена находится в определенной зависимости от развития кратковременной и долговременной памяти, абстрактного и практического мышления, комбинаторных способностей, концентричности, сенсорной асимметрии и обратно пропорциональна индексу напряжения (ИН) в покое.

Специфика вегетативного и психоэмоционального обеспечения в значительной мере определяется исходными фоновыми значениями индекса напряжения.

У студентов, имеющих низкий фоновый индекс напряжения, с успешностью обучения в основном связаны параметры психоэмоционального состояния (рис. 5).

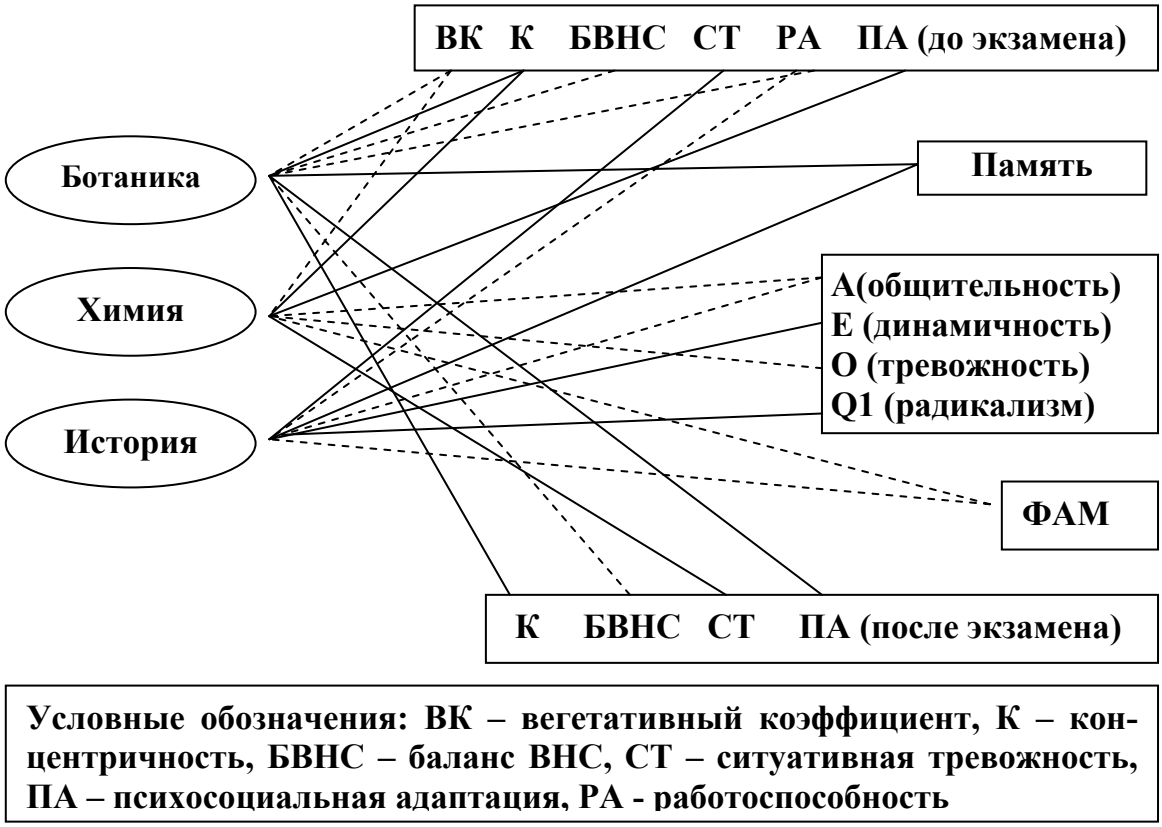


Рис. 5. Взаимосвязь успешности деятельности с изучаемыми показателями у студентов с низкими фоновыми значениями индекса напряжения

У лиц с высокими значениями индекса напряжения структура функциональной системы характеризуется наличием большого числа связей показателей успеваемости по профильным предметам с параметрами вариационной пульсометрии до экзамена и с когнитивной сферой (рис.6). В этой группе выявляется выраженная асимметрия числа связей с успеваемостью по разным предметам.

Группа со средними значениями ИН, по картине функциональных связей занимает промежуточное положение, т.е. успешность обучения по всем предметам связана как с показателями, отражающими личностные особенности, психоэмоциональное состояние и когнитивную сферу, так и с параметрами вегетативного обеспечения.

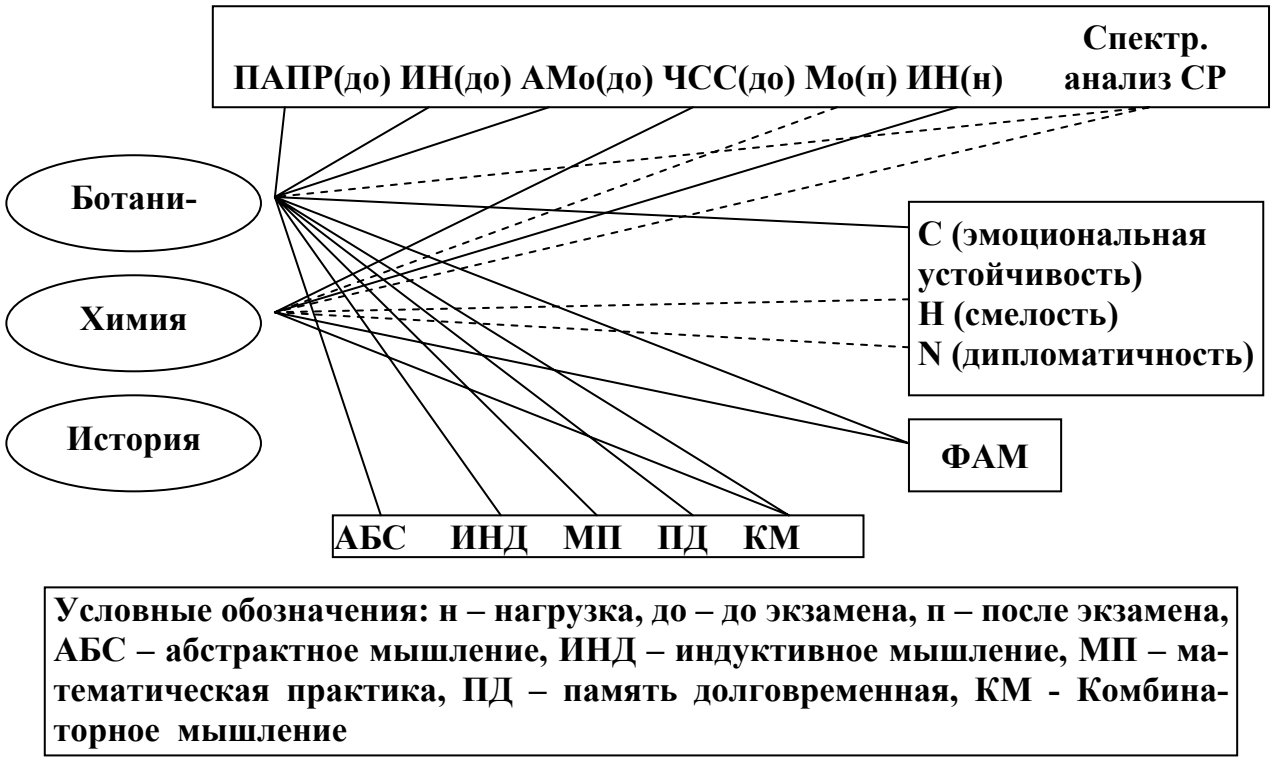


Рис. 6. Взаимосвязь успешности деятельности с изучаемыми показателями у студентов с высокими фоновыми значениями индекса напряжения.

Общая картина взаимодействия различных уровней регуляции отражается в процентном распределении числа их корреляционных связей: в группе с наименьшим ИН адаптация проходит за счет биоритмологического и латерального, психоэмоционального и личностного уровней; в группе лиц со средним ИН доминирующим является активность вегетативного контура; в группе с высоким ИН в большей мере реализуется активность когнитивных и вегетативных механизмов (рис. 7).

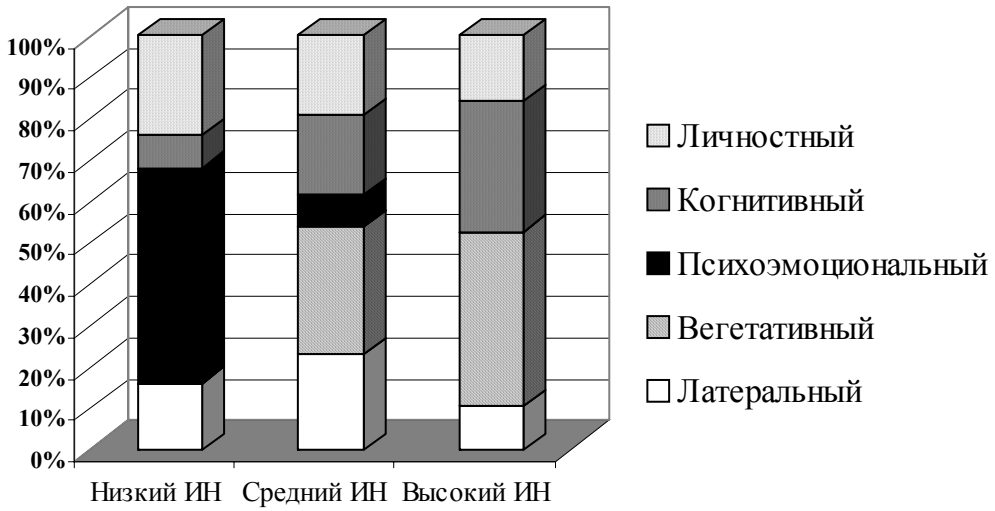


Рис. 7. Влияние исходного значения индекса напряжения (ИН) на включение различных уровней психовегетативного обеспечения учебной деятельности.

Установлено, что хорошо успевающие студенты с высоким фоновым ИН характеризуются высокой ситуативной тревожностью, меньшей работоспособностью по сравнению со студентами с низким фоновым ИН.

Эффективность (соотношение полезного результата и затраченных адаптивных ресурсов) учебной деятельности студентов-первокурсников определяется взаимодействием двух основных структурно-функциональных компонентов - специфических механизмов, реализующих эту деятельность - *специфической функциональной системой* (СФС), и неспецифических механизмов, обеспечивающих управление адаптивными ресурсами – *функциональная система обеспечения деятельности* (ФСО).

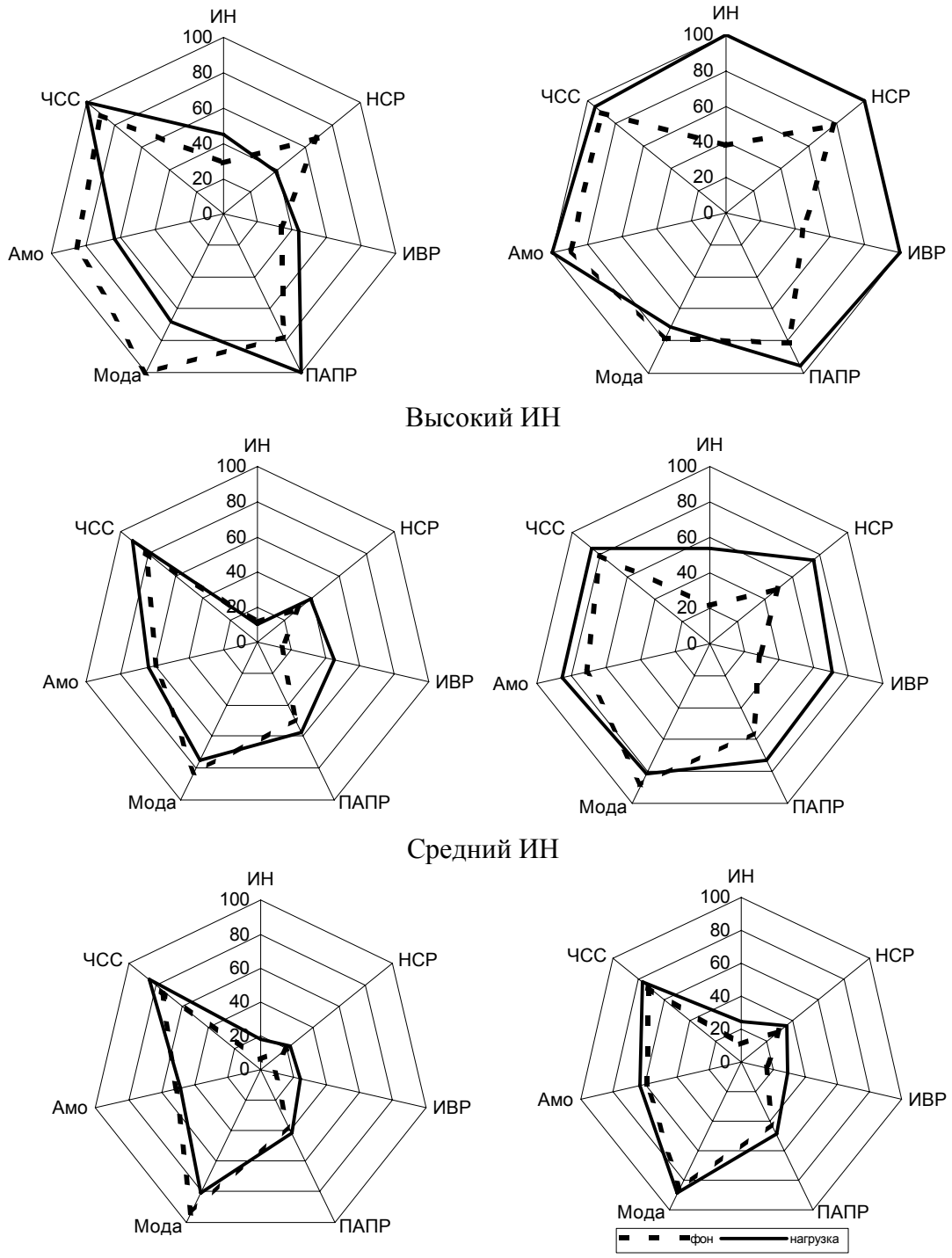
Активация СФС – нервно-психических компонентов в учебной деятельности – может быть классифицирована как *информационная стратегия адаптации*, тогда как тип неспецифической адаптации характеризуется как энергетический, и его доминирующее использование в условиях учебного процесса приводит к хроническому перенапряжению и росту «цены» приспособительных реакций.

В структуре специфической функциональной системы (СФС) реализуются, в первую очередь, психические компоненты, однако, при усилении нагрузки (например, на экзамене) включаются механизмы функционального обеспечения из нижних уровней, одним из которых является вегетативная нервная система, при этом возрастают затраты функциональных резервов, а эффективность учебной деятельности снижается (Э.М. Казин и др., 2002).

С целью уточнения динамики функциональной системы обеспечения (ФСО) нами проведено сравнение ключевых параметров вегетативной регуляции в покое и при тестовой нагрузке у студентов 1 и 3 курсов в зависимости от исходного уровня ИН (группы I - III) (рис. 8).

На 3 курсе ИН возрастает более чем в 2 раза, что указывает на общее напряжение и активацию ФСО. Группу с относительно низким ИН можно определить как адаптивную, тогда как в группах с высоким индексом напряжения (ИН >395) наблюдается существенное увеличение функционального напряжения в покое и при выполнении дозированной умственной нагрузки.

Материалы, полученные в настоящем исследовании, свидетельствуют о достаточно высокой роли нейродинамических свойств в процессе адаптации студентов. Лица с высокими значениями подвижности НП, работоспособности головного мозга и обладающих такими особенностями как гибкость мышления, самостоятельность в принятии решения, устойчивость к стрессу, сбалансированным симпато-парасимпатическим обеспечением вегетативной регуляции, могут быть охарактеризованы как адаптивная группа, о чем свидетельствуют данные о том, что за 3 года обучения из этой группы не отчислился ни один студент.



Высокий ИН

Средний ИН

Низкий ИН

1 курс 3 курс

Рис. 8. Сравнение интегральных показателей вегетативной регуляции сердечного ритма у студентов 1 и 3 курсов в зависимости от величины индекса напряжения

Анализ характера активности эндокринной регуляции свидетельствует, что на первом курсе регистрируется умеренныой гиперкортицизм, что указывает на наличие синдрома напряжения, связанного с повышением адаптивной нагрузки на глюкокортикоидную сферу. Вместе с тем, выявленная неоднозначность в функциональной активности коры надпочечников и гонад определенным образом связана со свойствами нервной системы – чем ниже рабо-

тоспособность головного мозга (РГМ) и уровень функциональной подвижности нервных процессов, тем выше уровень гормонов (табл. 6,7).

Таблица 6

Средние значения концентраций гормонов в слюне студентов до и во время экзамена разных курсов

Гормоны	Курсы			Достоверность отличия
	I	II	III	
Кортизол, нг/мл до экзамена	9,41 ± 0,58	7,6 ± 0,35	6,56 ± 0,24	I-III t=2,89; p<0,05 II-III t=1,96;p=0,05
Кортизол, нг/мл во время экзамена	12,35± 0,95	10,33± 73	7,6 ± 0,52	I-III t=3,27; p=0,05 II-III t=2,97;p=0,05
t-тест Стьюдента	t= 4,6; p< 0,001	t= 4,02; p< 0,005	t= 2,08; p< 0,047	
Тестостерон пг/мл до экзамена	166,81 ± 5,61	143,38 ± 5,9	175,09 ± 6,01	II-III t=2,89; p=0,004
Во время экзамена	195,43 ± 6,59	191,31±22,65	196,86±14,31	
t-тест Стьюдента	t= 4,36; p< 0,001	t= 2,37; p< 0,05	t= 1,49; p= 0,14	

Таблица 7

Достоверная корреляционная зависимость кортизола с психофизиологическими показателями

	Тестостерон (экзамен)	ИВР	РГМ	УФП	Пространственное восприятие	Кортизол (экзамен)
Кортизол (фон)	- 0,52	-0,53	-0,73	0,51	0,76	0,53

Результаты комплексного исследования студентов свидетельствуют о тесном взаимодействии физиологических и психологических компонентов адаптационного процесса и успешности учебной деятельности; на это указывает уравнение регрессии и дискриминантный анализ, позволяющие осуществлять прогностическую оценку с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.

X_1 = 4.49 - 0.009РГМ (пр.р) - 0.009РГМ (лев.р.) - 0.001ЧССп - 0.001ЧССн - 0.02Н (Кеттелл) - 0.01 Экстраверсия + 0.01Интроверсия + 0.0005 Ксен.асим., где X_1 - успешность деятельности.

Как следует из перечня классификационных функций для показателей вошедших в дискриминантную модель, велика доля личностных и когнитивных параметров и особенностей вегетативной нервной системы (табл.8).

Материалы настоящего исследования позволяют выявить связь между особенностями функционального обеспечения учебной деятельности студентов в динамике процесса обучения и ролью различных индивидуально-типологических особенностей.

Таблица 8

Классификационные функции для показателей, вошедших в дискриминантную модель

Параметр	Успеваемость (баллы)		
	<3,4	3,41-4,59	>4,6
Комбинаторные способности, баллы	1,13	1,08	1,46
Внимание, сек	0,19	0,42	0,46
Долговременная память, баллы	0,18	0,25	0,25
Формирование суждений	4,51	4,23	4,03
Абстрактное мышление, баллы	-1,00	-1,12	-0,75
Тревожность (Кеттелл), баллы	2,21	2,75	2,02
Дипломатичность (Кеттелл), баллы	2,13	2,30	1,55
Доверчивость (Кеттелл), баллы	3,70	4,31	3,91
Ответственность (Кеттелл), баллы	7,20	7,02	6,49
Смелость (Кеттелл), баллы	3,29	3,78	3,45
Чувствительность (Кеттелл), баллы	3,42	3,80	3,83
Эмоциональная стабильность (Кеттелл), баллы	4,73	5,53	5,22
Работоспособность головного мозга (РГМ), кол.знак.	0,27	0,31	0,27
ИН, (после экзамена), баллы	0,05	0,08	0,07
ИН (умственная нагрузка), баллы	0,01	0,02	0,01
ИН (до экзамена), баллы	0,03	0,03	0,02
Психосоциальная адаптация (Люшер), баллы	-2,12	-1,98	-1,61

Особое внимание следует обратить на то, что у студентов третьего курса возможность перехода неустойчивой адаптации в стабильную в значительно большей степени, чем у первокурсников, определяется индивидуальными личностными и нейродинамическими свойствами нервной системы. Показано что, лица, обладающие низким уровнем функциональной подвижности нервных процессов и низкой работоспособностью головного мозга, реагируют на умственную нагрузку существенным напряжением механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма, то есть по симпатотоническому типу, который характеризуется преобладанием процессов возбуждения над процессами торможения.

Студенты со средними значениями силы и подвижности нервных процессов более уравновешены, менее самостоятельны, общительны, в реакции сердечно-сосудистой системы на умственную нагрузку реагируют значительным приростом индекса напряжения вегетативной регуляции сердечного ритма. Студенты с высоким уровнем силы и подвижности нервных процессов обладают такими личностными особенностями как устойчивость к стрессу, сохранение интересов и целей, гибкость мышления и самостоятельность в принятии решения.

У студентов старших курсов в процессе психофизиологической адаптации доминирующее значение приобретают такие личностные психофизиологические свойства как сила и подвижность нервных процессов, устойчивость к стрессу, сохранение интересов и целей, гибкость и самостоятельность в принятии решения.

Роль психофизиологических особенностей в адаптации к спортивной деятельности с повышенными требованиями к нейромоторной сфере

Устойчивость базовых физиологических и психофизиологических характеристик индивида по отношению к тому или иному виду деятельности является необходимой предпосылкой для обеспечения надежности прогностической оценки его профессиональных возможностей.

Достаточно стабильными индивидуально-типологическими маркерами являются соматотип, тип ВНД и профиль функциональной асимметрии мозга. В наибольшей степени генетическому контролю подвержены быстрые движения, требующие, в первую очередь, особых скоростных свойств нервной системы (Е. Б. Сологуб, В. А. Таймазов, 1990), позволяющие в кратчайшие сроки воспринимать возникающие ситуации, принимать и реализовывать творческие решения.

Специфика игровых видов спорта предъявляет особенно высокие требования к индивидуальным психофизиологическим особенностям, поскольку, во-первых, моторная и психологическая сложность спортивной деятельности обусловливает обязательное наличие у исполнителя специфического комплекса высоко развитых способностей, проявляющихся в психических качествах перцептивной, психомоторной и когнитивной сфер (Ф. З. Меерсон, 1986); во-вторых, современные условия тренировок и соревнований требуют наличия у субъекта деятельности определенных личностных и психодинамических свойств, оптимизирующих процесс решения оперативных задач или, во всяком случае, способствующих полной реализации индивидуального подхода к исполнителю (А. В. Родионов, 1993); в-третьих, реактивность организма спортсменов на тренировочные нагрузки зависит от множества факторов и, в первую очередь, от работоспособности головного мозга, подвижности и динамичности нервных процессов.

Только анализ комплекса достаточно сложных двигательных, вегетативных и психологических качеств у спортсменов в игровых видах спортивной деятельности может позволить осуществлять достаточно объективную, прогностическую оценку возможностей организма в соответствующей сфере профессиональной деятельности с учетом индивидуального психофизиологического потенциала (В. И. Медведев, 2003).

В работе показано, что экспертная оценка у студентов, занимающихся игровыми видами спорта, зависит от выраженности моторной и сенсорной асимметрии, а именно доминирования левого полушария, скоростных нейродинамических характеристик, типа суточной работоспособности и личностных особенностей (рис. 9).

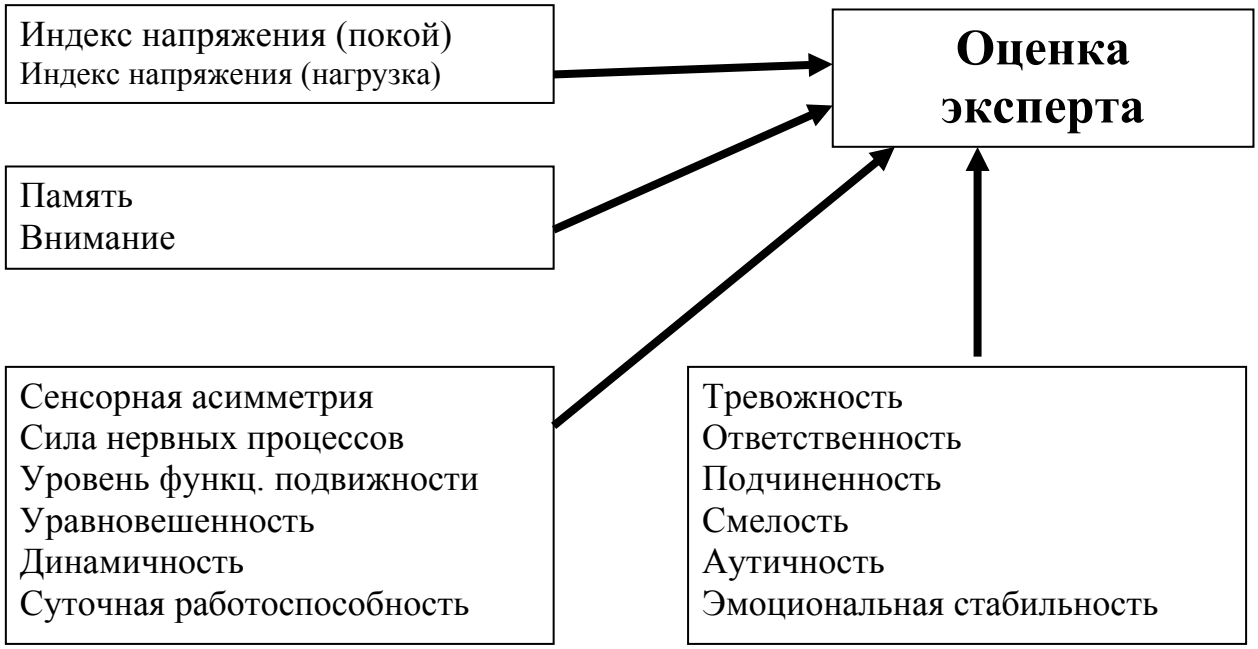


Рис. 9. Достоверные корреляционные взаимоотношения между успешностью деятельности (оцениваемой экспертом) и психофизиологическими показателями у студентов-спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта (r≥0,45)

Показано, что студенты, занимающиеся игровыми видами спорта имеют достоверные различия по профилю функциональной асимметрии мозга в зависимости от скорости нервных процессов (табл. 9).

Таблица 9

Распределение по типам функциональной асимметрии мозга у студентов-игровиков, имеющих высокий и низкий уровень функциональной подвижности нервных процессов (%)

Профиль ФАМ	Высокий уровень ФП НП	Низкий уровень ФП НП
«Правши»	13,2	18,4
Праворукие	68,6	48,7
Амбидекстры	12,0	28,6
Леворукие	8,2	4,3

Преобладание правой руки у студентов-игровиков не связано с доминированием правой ноги. У студентов, с высоким уровнем подвижности нервных процессов, в 72 % случаев ведущей является левая нога, т.е. имеется так называемая перекрестная асимметрия, а у лиц с низким уровнем подвижности нервных процессов в 44 % случаев не выявляется перекрестной моторной асимметрии.

Характер реагирования кардиореспираторной системы у спортсменов на умственную и физическую нагрузку различной сложности

Установлено, что при выполнении умственной и физической нагрузки возрастающей сложности различия в показателях реагирования функций дыхания и кровообращения в группах лиц, обладающих высокими и низкими значениями функциональной подвижности нервных процессов, проявляются

на наиболее сложном этапе выполнения задания: представители, характеризующиеся низкими значениями уровня функциональной подвижности нервных процессов, реагируют большей вентиляцией легких, учащением дыхания, увеличением уровня напряжения механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма по сравнению с индивидами с высокими значениями УФП НП (табл. 10).

Таблица 10

Сравнительная характеристика показателей сердечного ритма, гемодинамики и внешнего дыхания при выполнении задания по переработке зрительной информации различной сложности у лиц с низким и высоким уровнем функциональной подвижности нервных процессов (M±m)

Показатели	Тест 1		Тест 4	
	Уровень функциональной подвижности нервных процессов			
	Низкий	Высокий	Низкий	Высокий
R-R интервалы, мс	742 ± 27	810 ±20*	710 ±20	741 ±18
АМо, %	52,0 ±5,1	37,3 ± 3,7*	52,2 ±4,1	45,8 ±3,0
ИН, усл.ед.	439 ±68	139 ±24**	342 ±57	180 ±24*
ИВР, усл.ед.	651 ±94	252 ±38**	506 ±71	284 ± 42*
САД, мм.рт.ст	130 ±2,5	121 ± 1,8*	129 ±3,4	126 ±3,1
ДАД, мм.рт.ст	85 ±2,1	79 ±1,7*	87 ±2,1	82 ± 2,2
ПД, мм.рт.ст.	45 ± 1,6	44±1,4	42 ± 2,3	44 ± 2,2
ЧСС, уд/мин	86 ±2,1	75 ±2,1**	86 ± 2,2	84 ± 2,5
УОК, мл/мин	60,6 ±1,9	60,5 ± 1,6	53,0 ± 2,4	58,9 ±1,7
МОК, мм/мин	5025 ±211	4480 ±174*	4549 ± 222	4748 ±270
ПСС, дн/см/с	1602 ±86	1651 ±74	1845 ±91	1624 ±24
МОД, л/мин	12,6 ±0,9	11,7 ±0,8	14,0 ± 0,8	11, 7 ±0,8*
ЧД, экс/мин	19±1,0	18 ±0,7	22 ± 0,8	19 ±0,7*

* - p<0,05; ** - p<0,01 - значимые отличия между группами с низким и высоким УФП НП

Уровень функциональной подвижности нервных процессов оказывает определенное влияние на характер реагирования показателей кардиогемодинамики на физическую нагрузку различной сложности (табл. 11, 12).

Таблица 11

Показатели сердечного ритма и внешнего дыхания при выполнении физической нагрузки разной интенсивности у спортсменов с высоким уровнем ФП НП

Показатели	Фон	Мощность нагрузки		
		25 Вт	50 Вт	100 Вт
R-R интервал, мс	832±27	695±18**	592±12**	480±10**
АМо, %	37,7±2,5	46,2±2,6	58,3±3,5*	61±3,6**
ИН, усл.ед	100±18	157±22*	313±36**	329±33**
САД, мм рт.ст.	119±1,8	130±2,5*	141±2,9*	165±4,7**
ДАД, мм рт.ст.	76±1,7	81±2,0*	82±2,4*	77±1,8
ПД, мм рт.ст.	42±1,3	48±2,1*	59±2,9**	87±3,7**
Частота дыхания, экс/мин	13,5±0,5	15,1±0,8*	19,5±0,8**	22,4±0,7**
Минутный объем дыхания, л/мин	9,1±0,4	16,0±1,0**	24,7±1,4**	37,6±2,3**

Примечание: * - p<0,05; ** - p<0,01 - значимые отличия по сравнению с фоном

Таблица 12

Показатели сердечного ритма и внешнего дыхания при выполнении физической нагрузки разной интенсивности у спортсменов с низким уровнем ФП НП

Показатели	Фон	Мощность нагрузки		
		25 Вт	50 Вт	100 Вт
R-R интервал, мс	767±28	640±22**	564±20**	475±2**
АМо, %	50,8±6,1	59,4±5,5	60,5±3,8	72±4±5,4**
ИН, усл.ед	182±38	248±40*	345±41**	475±85**
САД, мм рт.ст.	114±4,0	127±4,3	143±4,0*	163±7,9*
ДАД, мм рт.ст.	76±2,6	83±2,7	82±3,2	83±4,9
ПД, мм рт.ст.	38±2,2	44±2,5	58±4,5*	80±5,5**
Частота дыхания, экс/мин	15,2±0,6	18,1±0,9*	21±0,9**	24±1,5**
Минутный объем дыхания, л/мин	11,1±0,7	19,5±1,2*	23,9±1,8**	34,7±3,2**

Примечание: * - $p<0,05$; ** - $p<0,01$ - значимые отличия по сравнению с фоном

Определенные межгрупповые различия выявлялись в характере исходных данных и при выполнении нагрузки мощностью 25 Вт в сторону преобладания активации симпато-адреналовой системы у представителей группы с низким УФП НП.

Характер реагирования кардиореспираторной системы на мышечную нагрузку различной мощности указывает на то, что в рекреационном периоде после выполнения интенсивной физической нагрузки только у лиц с высоким уровнем функциональной подвижности нервных процессов отмечается более быстрое восстановление функций дыхания и кровообращения (рис. 10).

На основании полученных данных можно выделить у обследованных студентов, занимающихся игровыми видами деятельности, два типа адаптивных реакций: у игровиков, где особенности психофизиологической конституции соответствуют виду спортивной специализации, регистрируется адаптивная реакция, которая может быть обозначена как ***условная "норма",*** характеризующаяся высоким уровнем функциональной подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга, оптимальным состоянием механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма (преобладанием активности парасимпатической нервной системы), низкой физиологической "ценой" адаптации кардиореспираторной системы; лица с низким уровнем функциональной подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга обнаруживают существенное смещение вегетативного баланса в сторону выраженных симпатических влияний и могут быть отнесены, с точки зрения адаптивных возможностей, к группе с ***компенсаторным напряжением,*** с более высокой физиологической "платой" аппарата кровообращения за выполнение деятельности.

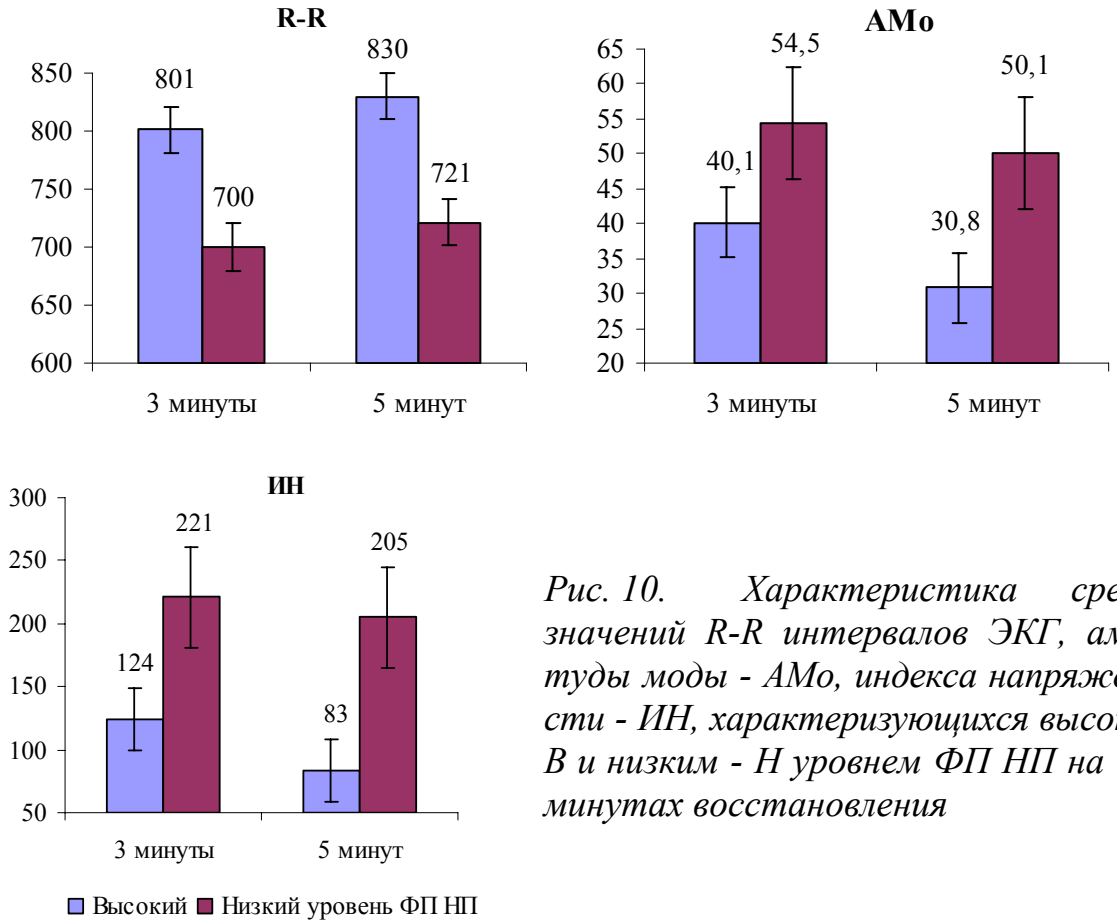


Рис. 10. Характеристика средних значений R-R интервалов ЭКГ, амплитуды моды - АМо, индекса напряженности - ИН, характеризующихся высоким - В и низким - Н уровнем ФП НП на 3 и 5 минутах восстановления

Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования выявленных психофизиологических параметров для прогностической оценки успешности адаптации к выбранному виду спортивной деятельности и проведения профессионального отбора в игровых видах спорта.

Характеристика психофизиологических качеств спортсменов, занимающихся восточными единоборствами

Высокие требования к индивидуальным особенностям нервной системы предъявляет специфика восточных единоборств как нетрадиционного вида спорта.

Анализ полученных данных указывает на то, что у спортсменов данной специализации имеют место достаточно высокие скоростные характеристики нервных процессов (табл. 13).

Таблица 13

Средние значения нейродинамических показателей у спортсменов-каратистов

Показатели	УФП НП сек.	Динамичность сек	РГМ Кол-во знаков за 5 мин	ПЗМР мс	СЗМР мс		РДО мс	
					Левой рукой	Правой рукой	Опережения	Запаздывания
M±m	59,8±1,4	44,7±1,9	787,5±16,6	271,4±12,9	419,4±16,8	433,6±16,1	32,6±2,6	31,9±3,1

Корреляционный анализ взаимосвязи выше указанных показателей позволил сформировать интеркорреляционную плеяду, свидетельствующую о наличии достоверной связи показателей ВНД и исследуемых психических функций (рис. 11).

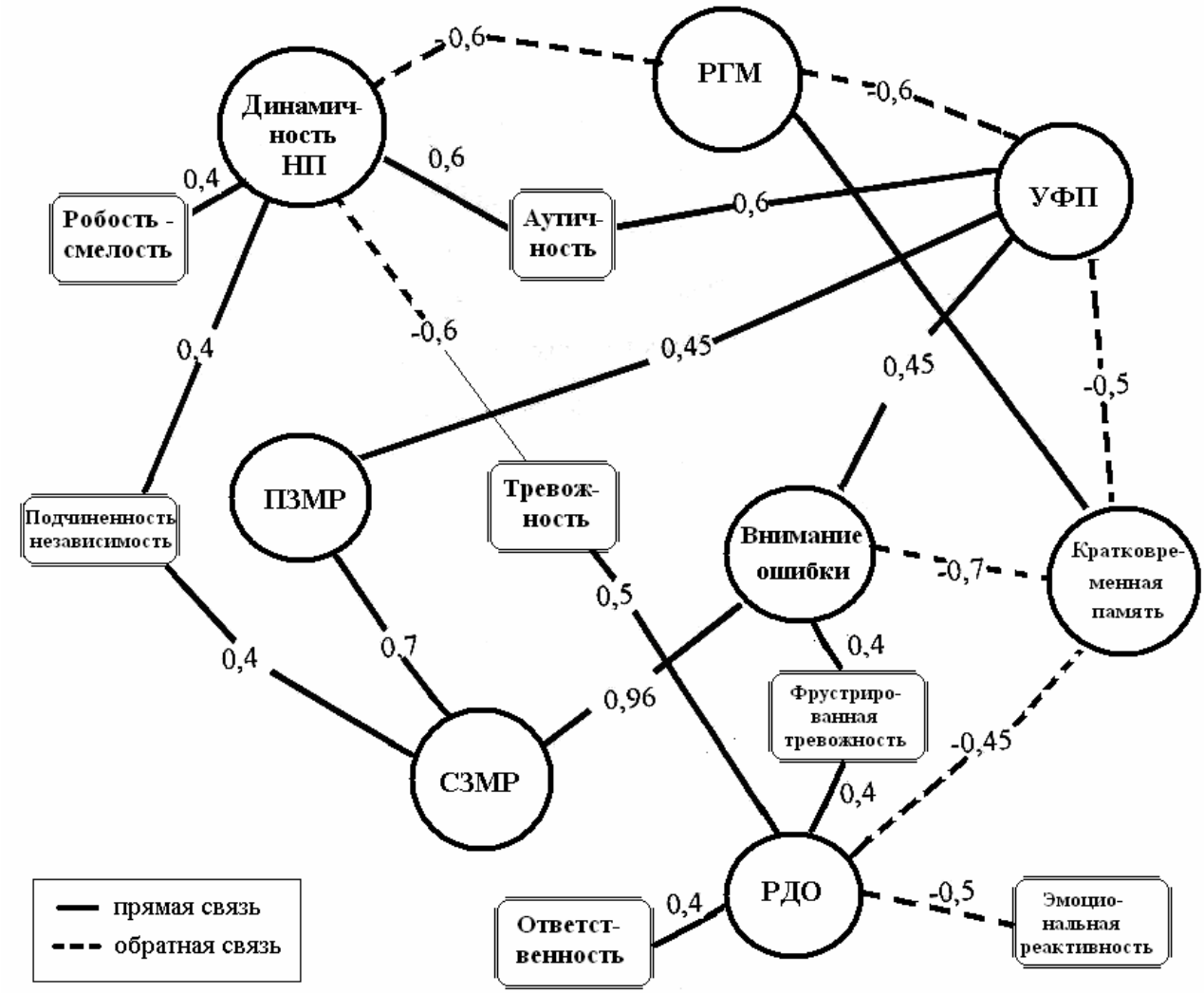


Рис. 11. Достоверные корреляционные связи между нейропсихическими и нейродинамическими и личностными показателями

Представленные данные позволяют предположить, что для получения высоко надежной информации с целью прогнозирования успешности профессиональной деятельности спортсменов-каратистов целесообразно учитывать комплекс психодинамических параметров, при этом наиболее информативными показателями являются: оперативная память, внимание, скоростные характеристики двигательных реакций и количество переработанной информации левым и правым полушариями мозга. Это подтверждают данные, полученные при исследовании спортсменов, обладающих разными поясами и занимающихся этим видом спорта не менее 5 лет (табл. 14).

Полученные результаты свидетельствуют, что уровень профессиональной квалификации спортсменов в значительной степени связан с индивидуальными свойствами нервной системы, поскольку именно от них зависит возможность реализации информационных процессов. Другими словами, по-

казатели функциональной подвижности нервных процессов, работоспособности головного мозга и, в определенной мере, психодинамические параметры, выявляемые аппаратурными методиками, являются типологическими маркерами, которые могут использоваться в качестве объективных критериев оценки успешности спортивной деятельности.

Таблица 14

Характеристика свойств ВНД (УФП НП и РГМ), состояния функций кратковременной зрительной памяти (КП) и внимания (Вн) у спортсменов, имеющих разные пояса

Показатели	Черно-коричневые пояса (1 группа)				Желто-зеленые пояса (2 группа)				Оранжевые пояса (3 группа)			
	УФП НПсек	РГМ кол-во знаков	КП %	Вн сек	УФП НП сек	РГМ кол-во знаков	КП %	Вн сек	УФП НП сек	РГМ кол-во знаков	КП %	Вн сек
M±m	52 ± 1,4	803 ± 14	80 ± 2,3	13 ± 0,8	55 ± 1,8	772 ± 16*	77 ± 3,3	12,4± 0,6	65 ± 2,0 *	764 ± 13,4*	70 ± 4,3	16 ± 0,7

Примечание: * - p<0,05 - значимые отличия по сравнению с первой группой

В целях возможного использования изученных параметров психофизиологического потенциала для прогностической оценки успешности выступления во время соревнования нами выбраны следующие устойчивые преадаптивные признаки, характерные для спортсменов-единоборцев (табл.15).

Таблица 15

Средние значения психофизиологических показателей у спортсменов-единоборцев, в зависимости от уровня адаптивности в спортивной деятельности (M±m)

Показатели	Группы по уровню адаптированности:	
	Высокий уровень	Низкий уровень
ЛП ПЗМР, мс	250 ±3,5	281±10,5
РВ(1-3), мс	300 ± 16	360 ±24
РВ(2-3), мс	430 ± 21	470 ± 15
УФП НП, с	54± 1,5	65 ±3,4
Динамичность НП, с	42 ± 2,1	51±3,0
РГМ, количество сигналов за 5 минут	820 ± 21	775 ± 16
Внимание, сек	14 ± 2	21 ± 1,5
КП, %	80 ±5	55 ±5
ИН, усл.ед.	77 ± 12	202 ± 43
ИВР, усл.ед.	123 ±21	297 ± 52
А – общительность	8 ± 1	1,5 ±0,5
С – эмоциональная устойчивость	6 ± 2	2 ±0,5
Е – динамичность	7± 1	2 ±0,5
G – высокая нормативность поведения	8 ± 2	1±0,5
Н – смелость	7± 1	2 ± 0,5
I – чувствительность	3±0,5	9± 1,5
О – тревожность	3±0,5	8± 1

Примечание: все отличия между первой и второй группой достоверны

На основании ранжирования выявленных групп разработаны критерии профессионального отбора, позволяющие прогнозировать успешность спортсмена на соревнованиях.

Анализ индивидуальных психофизиологических особенностей приспо-

собительных возможностей студентов к условиям умственной и мышечной деятельности, проведенный в работе, способствовал разработке и внедрению в деятельность образовательных учреждений автоматизированной психофизиологической программы для оценки преадаптивных возможностей организма и уровня готовности учащихся к выбираемому профилю обучения.

Результаты проведенного комплексного психофизиологического исследования показали, что факторы умственной и физической деятельности оказывают специфическое влияние на функционирование ЦНС, вегетативный гомеостаз и определяются индивидуальными физиологическими особенностями. Процесс адаптации к деятельности осуществляется на основе формирования функциональной системы с участием различных интегральных компонентов: специфических (сенсорного, моторного, интеллектуального) и неспецифических (уровня активации ЦНС, эмоционального тонуса, вегетативного обеспечения).

Наличие тесного функционального взаимодействия между физиологическими и психологическими компонентами адаптационного процесса делает необходимым их использование для прогностической оценки приспособительных возможностей студентов, обучающихся на факультетах различного профиля, в целях обеспечения успешности их учебной деятельности.

ВЫВОДЫ

1. Основные свойства нервных процессов (функциональная подвижность, работоспособность головного мозга и функциональная асимметрия мозга) играют важную роль в характере реагирования соматовегетативных, психомоторных и психофизиологических функций и определяют особенности индивидуального поведения человека.

2. В процессе адаптации первокурсников к учебной деятельности выявляются два основных типа приспособительных реакций: информационный, характеризующийся активацией психоэмоциональной сферы, и энергетический, характеризующийся активацией вегетативной сферы.

3. Представленные материалы свидетельствуют о том, что для прогностической оценки адаптивных возможностей студентов I курса необходимо учитывать индивидуально-типологические особенности высшей нервной деятельности и профиль асимметрии мозга:

а) у студентов с высоким значением функциональной подвижности нервных процессов, работоспособности головного мозга и выраженными правыми моторными и левыми сенсорными признаками выявляются признаки удовлетворительной адаптации;

б) у лиц с низкими значениями основных свойств нервной системы и «неопределенной» сенсорной асимметрией выявляются признаки напряжения центральных механизмов регуляции;

4. Характер реагирования студентов III курса на предъявляемые сенсомоторные нагрузки в значительной степени определяется функциональной подвижностью нервных процессов и работоспособностью головного мозга:

а) студенты, обладающие высоким уровнем подвижности и силы нерв-

ных процессов, характеризуются успешностью в учебной деятельности, преобладанием тормозного процесса, низкими значениями по шкале психопатии, устойчивостью к стрессу и сбалансированной активностью симпатической и парасимпатической нервной системы;

б) студенты с низкими показателями подвижности и силы нервных процессов характеризуются повышенной возбудимостью и напряжением механизмов вегетативной регуляции на фоне слабовыраженной функциональной асимметрии мозга.

5. Свойства нервной системы определяют индивидуальную изменчивость функциональной активности надпочечников и гонад – чем ниже уровень функциональной подвижности нервных процессов, тем выше активность адренокортикальной системы в покое и при сдаче экзаменов.

6. Тип приспособительной реакции определяется включением в структуру функциональной системы обеспечения учебной деятельности разноуровневых психосоматических показателей, что проявляется в особенностях процесса и цены адаптации, но не влияет на успешность деятельности.

7. У спортсменов выявлены различия в показателях вегетативного реагирования между группами испытуемых, характеризующихся различным уровнем развития свойств основных нервных процессов и профиля функциональной асимметрии мозга при выполнении дозированных умственных и физических нагрузок:

а) при выполнении сложной сенсомоторной деятельности и физической нагрузки малой интенсивности (25 Вт) у лиц с низкими характеристиками уровня функциональной подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга отмечаются более выраженные сдвиги показателей кардиореспираторной системы и энергетической стоимости работы по сравнению с лицами, характеризующимися высокими значениями данных свойств;

б) при выполнении простой сенсомоторной деятельности и физических нагрузок средней и высокой интенсивности (50 и 100 Вт) существенных различий в изменении вегетативных функций у лиц, обладающих различным уровнем развития основных свойств высшей нервной деятельности, не выявлено;

в) в восстановительном периоде после выполнения интенсивной физической нагрузки у лиц с высоким уровнем подвижности нервных процессов и работоспособности головного мозга наблюдается более быстрое восстановление функций дыхания и кровообращения по сравнению с лицами, имеющими низкий уровень свойств нервной системы.

8. Комплекс показателей, отражающий уровень развития когнитивных, личностных, нейродинамических качеств, сбалансированность вегетативной нервной системы, индивидуальный профиль асимметрии и активность эндокринной системы, может быть использован для системной оценки адаптивных возможностей студентов в динамике учебного процесса и успешности спортивной деятельности.

9. Методами корреляционного и регрессионного анализа установлена связь между успешностью умственной и спортивной деятельности и состоя-

нием ряда физиологических и психофизиологических функций, личностными и когнитивными особенностями, что дает основание рекомендовать использование их для целей профильного обучения и профотбора.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в ведущих рецензируемых журналах, определенных ВАК

1. Литвинова, Н. А. Оценка показателей психофизиологического, биоритмологического и гормонально-метаболического статуса на адаптацию людей к оперативному труду / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, О. Н. Коробецкая // Физиология человека. – 1989. – Т. 15. – № 1. – С. 167–169.
2. Использование автоматизированных систем для оценки функциональных состояний / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, Е. С. Гольдшмидт [и др.] // Физиология человека. – 1992. – Т. 18. – № 3. – С. 63–70.
3. Функциональная взаимосвязь между психофизиологическими показателями вегетативной регуляции у спортсменов различной специализации / Н. А. Литвинова, О. А. Никифорова, Г. В. Ефремова, Е. В. Овчаренко // Физиология человека, 1993. – Т. 19. – № 4. – С. 70–76.
4. Комплексная психодинамическая оценка здоровья и профессионального развития у лиц умственного труда / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, Ю. П. Шорин, Т. С. Панина // Физиология человека. – 1994. – Т. 20. – № 5. – С. 147–151.
5. Влияние психофизиологического потенциала на адаптацию к учебной деятельности / Н. А. Литвинова, В. И. Иванов, Э. М. Казин и соавт. // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 3. – С. 23–29.
6. Адаптация студентов к учебной деятельности / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, Е. С. Гольдшмидт [и др.] // Рос. физиол. журн. им. И. М. Сеченова. – 2004. – Т. 90. – № 8. – С. 206.
7. Автоматизированный комплекс для оценки индивидуально–типологических свойств и функционального состояния организма человека «Статус ПФ» / Н. А. Литвинова, В. И. Иванов, М. Г. Березина // Валеология. – 2004. – № 4. – С. 70–74.
8. Влияние индивидуальных психофизиологических особенностей на характер адаптации студентов к умственной деятельности / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, А. М. Прохорова [и др.] // Валеология. – 2004. – № 4. – С. 80–86.
9. Отражение индивидуальных особенностей функциональной асимметрии мозга в характере вегетативного реагирования на умственную нагрузку и экзаменационный стресс у студентов 1-го и 3-го курсов / Н.А. Литвинова, А.М. Прохорова // Валеология. – 2005. - №4. – С.38-42.
10. Роль индивидуальных психофизиологических особенностей студентов в адаптации к игровым видам спорта / Н. А. Литвинова, Т. И. Кучко, Э. М. Казин, Г. В. Ефремова // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – № 21. – С. 90–91.
11. Роль психофизиологических показателей в успешность адаптации старшеклассников к профильному обучению / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин,

В. И. Иванов [и др.] // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – № 21. – С. 56–57.
12. Изменение запаха у студентов мужского пола в стрессирующей ситуации / Н. А. Литвинова, М. П. Мошкин, Л. А. Герлинская [и др.] // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2006. – Т. 92. – № 10. – С. 1250–1259.

Статьи в сборниках и научных журналах, не входящих в список ВАК

13. Литвинова, Н. А. Взаимосвязь психофизиологических функций у студентов при дозированной умственной нагрузке / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, Г. В. Ефремова // Физиология и психология мотиваций: межрегион. сб. науч. работ. – Воронеж, 1999. – С. 126–129.
14. Литвинова, Н.А. Взаимосвязь профиля функциональной межполушарной асимметрии мозга с когнитивной сферой /Н.А. Литвинова, А.М. Прохорова, Е.С. Гольдшмидт, М.Г. Березина // Физиология и психология мотиваций: межрегион. сб. науч. работ. – Воронеж, 1999. – С. 102–103.
15. Литвинова, Н.А. Адаптация студентов младших курсов в зависимости от уровня функциональной подвижности нервных процессов и функциональной асимметрии мозга / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, А. М. Прохорова // Валеология. – 1999. – № 3. – С. 53–57.
16. Литвинова, Н.А. Психофизиологические корреляты успешности сдачи экзаменов у студентов / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, Е. С. Гольдшмидт // Физиология и психология мотиваций: межрегион. сб. науч. работ. – Воронеж, 1999. – С. 93–94.
17. Литвинова, Н. А. Индивидуальные психофизиологические особенности человека и их значение в спортивной деятельности (на примере спортсменов-каратистов) / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, Н. В. Дорофеева // Валеология. – 2000. – № 2. – С. 47–52.
18. Особенности психовегетативного обеспечения учебной деятельности / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, М. Г. Березина [и др.] // Валеология. – 2002. – № 2. – С. 35–40.
19. Литвинова, Н. А. Роль психофизиологических особенностей в адаптации студентов младших курсов к учебной деятельности / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, В. И. Иванов // Вестник Кемеровского государственного университета.– 2003. – Вып. 2 (14). – С. 43–51.
20. Литвинова, Н.А. Комплексный медико-физиологический и психолого-педагогический мониторинг показателей здоровья, адаптации и развития субъектов образовательного процесса / Н. А. Литвинова // Труды Кузбасской комплексной экспедиции. – 2004. Том 1. – С. 93–103.
21. Основные неспецифические компоненты адаптации к различным видам деятельности / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, Е. С. Гольдшмидт [и др.] // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2004. – Вып. 4 (20). – С. 7–11.
22. Литвинова, Н.А. Характер реагирования кардиореспираторной системы у спортсменов-игровиков на физическую нагрузку различной сложности / Н.А. Литвинова, Иванов В.И., Кучко Т.И., Чижик Н.А., Булатова О.В. //

Вестник Кемеровского государственного университета.– 2008. – Вып. 2 (30). – С. 3–5.

Статьи в материалах всероссийских и международных конференций

23. Оценка адаптивных возможностей студентов в динамике процесса обучения: тезисы доклада / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, О. Н. Коробецкая [и др.] // Эколого-физиологические проблемы адаптации: материалы V симпозиума. – Москва, 1988. – С. 90.

24. Литвинова, Н. А. Использование психофизиологических тестов для комплексной прогностической оценки психосоматического статуса индивидуума / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин // Материалы II съезда физиологов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1995. – Ч. 1. – С. 186.

25. Литвинова, Н.А. Изучение психодинамических и психофизиологических показателей у студентов 2-го курса: тезисы доклада / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, В. С. Пономарева // Материалы научной конференции. – Томск. – 1996. – С. 15–16.

26. Литвинова, Н.А. Связь функциональной подвижности нервных процессов с личностными особенностями и с успешностью обучения у студентов естественного факультета / Н.А. Литвинова, Н.В. Мартыненко // Тезисы докладов III съезда физиологов Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1997. – С. 129

27. Литвинова, Н.А. Роль индивидуального психологического статуса студентов в формировании приспособительных реакции организма к учебному процессу / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, В. И. Иванов // Материалы Всероссийской конференции, посвященной памяти и 95-летию со дня рождения В. А. Пегеля. – Томск, 2001. – С. 173–177.

28. Адаптивная роль асимметрии мозга при оценке способности к обучению в процессе социализации: тезисы доклада / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, В. И. Иванов [и др.] // Материалы XVIII съезда физиологов России. – Казань, 2001. – С. 525.

29. Литвинова, Н. А. Адаптация студентов к умственной деятельности с различными индивидуально–типологическими особенностями / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, В. И. Иванов // Материалы XVIII съезда физиологов России. – Казань, 2001. – С. 525.

30. Роль психофизиологического потенциала в адаптации студентов / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, М. Г. Березина, В. И. Иванов // Материалы IV Съезда физиологов Сибири. – Новосибирск, 2002. – С. 157–158.

31. Литвинова, Н.А. Роль индивидуально-типологических особенностей в оценке резерва адаптации учащихся и педагогов к умственному руду в вузе / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, М. Г. Березина, В. И. Иванов // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири: материалы 8-й Международной науч.-практ. конф. – Кемерово, 2002. – С.203-206.

32. Роль психофизиологического потенциала в процессе адаптации к учебной деятельности / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, М. Г. Березина [и др.] // Научные труды I съезда физиологов СНГ «Физиология и здоровье человека». – М.: Медицина–Здоровье, 2005. – Т. 1. – С. 197.

33. Применение автоматизированного комплекса для оценки психофизиологических особенностей организма старшеклассников с целью выбора профиля обучения / Н. А. Литвинова, В. И. Иванов, М. Г. Березина и др. // Образование в России: медико-психологический аспект: юбилейная X Всероссийская научно-практическая конференция. – Калуга, 2005. – Т. 2. – С. 30–32.
34. Индивидуальные психо-физиологические особенности учащихся в адаптации к когнитивной деятельности / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, В. И. Иванов [и др.] // Бюллетень сибирской медицины. – Т. 4: Тезисы докладов V Сибирского физиологического съезда. – Томск, 2005. – С. 148.
35. Литвинова, Н. А. Психофизиологические факторы запаховой привлекательности студентов / Н. А Литвинова, М. П. Мошкин, Л. А. Герлинская // Материалы IV межд.конф. Химическая коммуникация животных. Фундаментальные проблемы. – 2006. – С. 78.
36. Литвинова, Н. А Особенности формирования приспособительных реакций к учебной деятельности в зависимости от параметров вегетативной регуляции сердечного ритма / Н. А. Литвинова, В. И. Иванов, Г. В. Ефремова // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири: материалы 13-й Международной науч.-практ. конф. – Кемерово, 2007. – С.348-351.

Научно-методические и учебно-методические пособия, методические указания

37. Литвинова, Н. А. Роль индивидуальной психофизиологической диагностики в комплексной оценке учащихся различных профилей обучения: материалы научно-методических разработок / под редакцией Э. М. Казина, В. Ф. Кривошеева, Ю. Л. Майданова. – Москва, 1995. – 115 с.
38. Литвинова, Н. А. Валеологические аспекты образования: методические указания / Н. А. Литвинова; под. ред. Э. М. Казина, Т. С. Паниной. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1995. – 203 с.
39. Литвинова, Н. А. Основы психофизиологии: учебное пособие / Н. А. Литвинова, Ю. Л. Майдиков, Э. М. Казин. – Кемерово: ОблИУУ, 1997. – 120 с.
40. Литвинова, Н. А. Введение в проблемы общей и прикладной физиологии: учебное пособие / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, Н. Г. Блинова [и др.] – Кемерово, 1999. – 200 с.
41. Двигательная деятельность – необходимый компонент валеологического образования / Э. М. Казин, С. И. Петухов, В. В. Кириченко, Л. Г. Лушпа, Л. Н. Игишева, А. Р. Галлеев, А. И. Сидоренко, В. А. Панферов, Н. А. Литвинова, Н. А. Дорофеева, Г. В. Ефремова // Проблемы валеологизации образовательной среды. Межрегиональный опыт, перспективы: Научно-методическое пособие. /Э. М. Казин, Н. А. Заруба, Г. А. Кураев, С. И. Петухов. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1999. – С.44-90.
42. Литвинова, Н. А. Основы индивидуального здоровья: учебное пособие / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, Н. Г. Блинова. – М.: Валдос, 2000. –188 с.
43. Практикум по психофизиологической диагностике: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Н. А. Литвинова, Н. Г. Блинова, Л. Н. Игишева, А. И. Федоров. – М.: ВАЛДОС, 2000. – 128 с.

44. Литвинова, Н. А. Методы психофизиологического обследования: методические указания / Н. А. Литвинова, М.Г. Березина, Е.С. Гольдшмидт. – Кемерово: ОПВЦ, 2000. – 41 с.
45. Литвинова, Н. А. Комплексная оценка показателей здоровья и адаптации обучающихся и педагогов в образовательных учреждениях. Медико-физиологические и психолого-педагогические основы мониторинга: методическое пособие / Н. А. Литвинова, Э. М. Казин, И. А. Свиридова [и др.]; отв. ред. Э. М. Казин. – 2-е изд., измен. и доп. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2006. – 213 с.
46. Литвинова, Н. А. Адаптация и здоровье: учебное пособие / Н. А. Литвинова; под. ред. Э. М. Казина. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2003. – 301 с.
47. Литвинова, Н.А. Психофизиологическое сопровождение образовательного процесса: методические рекомендации. – Ч. II) / Н. А. Литвинова, В. И. Иванов. – Кемерово: Изд-во КРИПКиПРО, 2006. – 91 с.

Авторские свидетельства и патенты

48. Метод профессионального отбора кадров с использованием конституционально-физиологических критериев / Н. А. Литвинова, В. С. Пономарёва // Инф. листок Кемеровского ЦНТИ, 1987.
49. Оценка психофизиологического состояния организма человека («Статус ПФ»): а. с. № 2001610233 / Н. А. Литвинова, В. И. Иванов, Э. М. Казин, М. Г. Березина.
50. Оценка функциональной межполушарной асимметрии мозга человека («ФАМ»): а. с. № 2001610234 / Н. А. Литвинова, М. Г. Березина, В. И. Иванов, Е. С. Гольдшмидт, А. М. Прохорова.