

УДК 612.821-057.875

DOI 10.25688/2076-9091.2021.42.2.2

**Ю. Г. Кропова,
Н. К. Коробанова**

Особенности высшей нервной деятельности студентов-биологов МГПУ

В статье представлены результаты изучения психофизиологических особенностей и свойств высшей нервной деятельности студентов-биологов Московского городского педагогического университета для определения адаптационного потенциала и формирования максимально комфортной образовательной среды.

Ключевые слова: функциональная асимметрия мозга; сенсомоторные реакции; сила нервных процессов.

Нервная система человека является одной из важнейших составляющих человеческого организма. Главной задачей нервной системы является координация и регуляция работы внутренних органов и процессов, осуществляемых ими. Таким образом организм работает как единое целое. Благодаря непрерывной работе нервной системы он имеет способность адаптироваться и в конечном счете приспосабливаться к изменяющимся параметрам окружающей среды. Нервная система обеспечивает и сознательную деятельность человека, посредством которой осуществляются процессы мышления, поведения и речи.

Реализация разноплановых профессиональных функций и задач также происходит за счет комплексной работы всех рецепторов, сенсорных систем и участков головного мозга. Эффективность трудовой деятельности зависит от соответствия функциональных возможностей организма требований, которые предъявляет профессия.

В данной статье речь пойдет о профессии педагога, которая является одной из самых востребованных. Труд учителя имеет характерные особенности, и на того, кто овладевает этой профессией, воздействуют факторы, влияющие на весь организм, среди них: гиподинамия, психоэмоциональные и профессиональные нагрузки.

С каждым годом нагрузки, возлагаемые на педагога, возрастают и требуют от него все большего выполнения различных функций. Из этого можно сделать вывод, что далеко не каждый человек в силу своих индивидуальных особенностей способен соответствовать высоким требованиям к данной профессии. Неправильный выбор профессии приводит к различным болезням, а это способствует текучести кадров.

Физиологической основой для индивидуальных особенностей служат генетически детерминированные параметры и характеристики работы нервной системы, обеспечивающие проявления высшей нервной деятельности.

Такие свойства нервной системы, как динамичность, лабильность, уравновешенность процессов возбуждения и торможения, и обеспечивают проявления высшей нервной деятельности.

К основным параметрам для оценки свойств нервной системы относят ключевые характеристики нервных процессов: силу, подвижность, уравновешенность торможения и возбуждения.

Анализ проводимых ранее исследований показывает, что именно к 17–18 годам, то есть к моменту окончания школы и поступления в университет, сила нервной системы достигает показателей взрослого человека. У юношей эти показатели незначительно превышают аналогичные параметры девушек, уровень нервной силы которых формируется примерно к 19 годам.

По И. П. Павлову, основным критерием силы нервной системы является работоспособность головного мозга. Недавние исследования показали, что уровень умственной работоспособности у девушек 14–17 лет выше, чем у их сверстников-юношей [8: с. 19].

Для определения подвижности нервных процессов используют временные и скоростные параметры переработки зрительной информации. И если в старшем школьном возрасте эти параметры существенно различаются у девушек и юношей, то к 18–19 годам интенсивность нервных процессов практически не имеет гендерных различий.

К этому же возрасту происходит и уравновешивание нервных процессов. Причем у юношей наблюдается доминирование возбудительного процесса над тормозным [7: с. 18].

При возбуждении происходит цепь реакций, являющихся ответом на внешнее раздражение. Торможение же является локальной реакцией, в результате которой происходит угнетение возбуждения.

Здоровье человека всегда формируется под влиянием целого комплекса факторов: экологических, физиологических, социальных [1: с. 17].

Одним из ключевых факторов, определяющих параметры психоэмоционального состояния студентов, является процесс обучения [3: с. 65]

При поступлении в институт любой человек испытывает огромные нагрузки и долгое время находится под действием разнообразных факторов. В первую очередь меняется социальная среда. Возможностей общения со школьными друзьями становится меньше, полностью меняется окружение: новые однокурсники, новые преподаватели. Чаще всего новоиспеченные студенты тратят намного больше времени на то, чтобы добраться к месту учебы, по сравнению со школьным периодом. А это значит, что добавляется нагрузка в виде измененного режима дня (ранние подъемы), транспорт, а в условиях мегаполиса это действительно является серьезным стрессовым фактором [2: с. 22].

Еще одним фактором, оказывающим влияние на студентов, является новый формат обучения. Как правило, в старших классах школы лекционная система вводится в формате отдельных элементов, тогда как университетская учеба вся построена по такому принципу. А это значит, что меняется режим физической активности, количество времени на отдых, на занятия спортом и прогулки сокращается.

Систематическая чрезмерно повышенная нагрузка и неполноценный отдых, в результате которого организм не восстанавливается полностью, приводят к повышению уровня напряжения регуляторных систем. При таком режиме в центральной нервной системе студентов происходит целый комплекс сложных изменений, характеризующих снижение адаптивных возможностей [6: с. 130].

При учебе в университете любой студент сталкивается с изменением своего пищевого режима. Как правило, снижается потребление полезных для организма продуктов, но увеличивается доля вредной пищи. Недостаточное употребление студентами белков, жиров, углеводов, витаминов, микроэлементов ухудшает протекание обменных процессов и приводит к росту анемизации и заболеваемости [5: с. 93].

Функциональная асимметрия полушарий (ФАП) является динамичным параметром и показывает неодинаковые аспекты функционирования правого и левого полушарий головного мозга. В основе такой асимметрии лежит разница в механизмах локальной активации нервных центров, протекании реакций торможения, особенностях формирования обратных временных связей [3: с. 10].

Асимметрия полушарий головного мозга возникла в процессе эволюции как механизм повышения устойчивости индивидуума к разнообразным факторам среды [4: с. 46]. При этом ученые сходятся во мнении, что функционирование правого и левого полушарий включают в себя компенсаторные механизмы, повышающие уровень общей адаптации человека.

Поведение человека в различных ситуациях и индивидуальные особенности определяются анатомическими и физиологическими особенностями нервной системы. Такие свойства нервной системы, как лабильность, динамичность, уравновешенность процессов возбуждения и торможения, и определяют проявление высшей нервной деятельности человека.

Экспериментальная часть работы проводилась на базе Института естествознания и спортивных технологий МГПУ в период с сентября 2019 по февраль 2020 года. В ходе эксперимента было обследовано 75 студентов 1–5-х курсов.

Исследование психоэмоционального состояния (ПС) и функциональной активности полушарий (ФАП) у студентов-биологов МГПУ

Первоначально в группу испытуемых нами были отобраны студенты всех курсов по 15 человек с каждого года обучения. Возраст студентов составлял

18–23 года, поэтому возрастных различий мы не ожидали увидеть. Однако учебная нагрузка на студентов разных курсов неодинаковая. Так, первокурсники при поступлении в университет адаптируются к новым условиям, и уровень воздействия на них стрессовых факторов очень высокий. При этом студенты 2–4-х курсов также испытывают высокие учебные нагрузки. Студенты выпускных курсов преимущественно начинают работать в свободное от учебы время, они проводят экспериментальные исследования в рамках выполнения выпускных квалификационных работ, в результате чего подвергаются интенсивной нагрузке.

Исследование мы проводили в два этапа: в начале учебного года, когда студенты всех курсов адаптируются к режиму учебы после летних каникул, и в конце семестра, когда наступает период сдачи зачетов и экзаменов.

Для определения уровня психоэмоционального состояния студентов мы проводили изучение **электродермальной активности (ЭДА)**. Этот показатель определяет изменение электрических характеристик кожи человека. Для определения ЭДА необходим плотный контакт ладоней испытуемого и металлических пластин-электродов прибора. Обязательным условием эксперимента является проведение замеров в условиях комнатной температуры [8: с. 15].

Метод оценки ЭДА осуществляется исследованием линейной функции преобразования силы тока (в микроамперах) и ЭДА, выраженной в условных единицах. Градуированная шкала прибора отражает значения ЭДА в условных единицах и свидетельствует об определенном психоэмоциональном состоянии испытуемого [4: с. 69].

Для проведения замеров ладони испытуемых вытирали сухим полотенцем для удаления различных секретов с кожи. Испытуемый прикладывал руки к электродам прибора и через несколько секунд (5–6 сек.) на цифровом табло появлялись показания уровня активации полушарий (АП) в условных единицах. Полученные данные заносились в бланк протокола. Далее нажимали переключатель и измеряли величину показателя ПС, равного суммарной активации обоих полушарий. На основе данных вычисляли показатель функциональной активности полушарий (ФАП).

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что существует видимая динамика психоэмоционального состояния от первого к пятому курсу. Мы видим, что показатели ПС в конце семестра у студентов всех курсов вне зависимости от пола намного выше, чем вначале.

Но стоит отметить, что у юношей динамика выражена намного ярче, чем у девушек: при обучении на первом и втором курсах наблюдался подъем показателей, на третьем и четвертом — спад до среднего значения ПС, на пятом курсе фиксировался резкий подъем.

Показатели психоэмоциональной активности при обучении на третьем и четвертом курсах были ниже остальных показателей. Вероятно, это связано

с тем, что у студентов уже произошла адаптация, приспособление к ритму учебы в университете. При этом на пятом курсе наблюдается резкое повышение значения этого показателя. Основная причина роста показателей ПС связана с тем, что на пятом курсе студенты занимаются выполнением выпускной квалификационной работы, на пятом курсе все студенты участвуют в конкурсах профессионального мастерства. Кроме того, многие студенты начинают жить самостоятельно, независимо от родителей; соответственно, им приходится работать и заниматься домашним хозяйством.

Что касается девушек, то на протяжении пяти лет обучения значения ПС у них примерно одинаковые — выше среднего, и резких спадов не наблюдается. Для обоих полов на пятом году обучения показатели в начале и в конце семестра почти равны — высокое ПС. Такая динамика объясняется тем, что женский организм изначально более стрессоустойчив, поэтому девушки быстрее адаптируются к стрессовым воздействиям.

В соответствии с диагностической шкалой психоэмоционального состояния мы можем сделать следующие заключения.

На третьем и четвертом курсах в начале семестра студенты мужского пола имеют показатели ПС в зоне оптимума (менее 90), все остальные показатели являются высокими или выше среднего.

У студентов женского пола все показатели ПС находятся в области высоких значений или выше среднего.

Определение функциональной активности полушарий посредством пересчета показателей электродермальной активности показало, что, независимо от половой принадлежности, у 87 % студентов наблюдается межполушарная симметрия головного мозга, а у 13 % — небольшая асимметрия с преобладанием активности правого полушария.

Согласно литературным данным именно активность правого полушария является показателем адаптационного потенциала человека. В силу высокого уровня воздействия стрессовых факторов именно работа правого полушария позволяет студентам адаптироваться к высоким нагрузкам. Возможно, дальнейшее изучение данного параметра (в течение жизни) будет показывать динамику изменения этого параметра по синусоидной кривой.

Исследование силы нервных процессов у студентов-биологов МГПУ

Сила нервных процессов определяется работоспособностью нервных клеток коры больших полушарий головного мозга. Для количественного определения нервной силы используют временные характеристики процессов возбуждения и торможения [7: с. 14].

В нашей работе мы использовали теппинг-тест, базирующийся на определении темпов физической работы и выявлении периодов утомления.

Среди студентов мужского пола преобладают люди с сильной и сильно-средней нервной системой.

У сильного типа в конце семестра видим спад значений показателей, тогда как у сильно-среднего показатели на начало и конец семестра абсолютно равны. У среднего типа к концу семестра наблюдается спад значений показателей, а у средне-слабого данные к концу семестра, наоборот, возросли. Из вышесказанного можно сделать вывод, что у мужского пола сильно-средний тип нервной системы является самым устойчивым.

Изначально среди студенток преобладают девушки со средними показателями силы нервных процессов. Количество девушек с сильной и слабой нервной системой примерно равное.

Причем следует отметить, что к концу семестра сила нервных процессов значительно снижалась. Соответственно, чуть менее половины девушек, имевших в начале семестра показатели, характерные для сильной нервной системы, в конце семестра имели показатели сильно-средней нервной системы. По всем остальным типам нервной системы аналогично наблюдалось существенное снижение силы нервных процессов, что говорит об утомлении.

Таким образом, наши исследования показали, что сила нервных процессов прямо зависит от пола. У мужчин наблюдается доминирование сильного и сильно-среднего типа нервной системы. У женщин преобладает средний тип нервной системы. Слабый тип был выявлен только у женщин, показатель нервной системы которых упал до нуля к концу семестра. Из этого можно сделать вывод, что у мужчин сила нервных процессов устойчивее.

Определение времени сенсомоторных реакций у студентов-биологов МГПУ

Определение времени сенсомоторных реакций отражает скорость нервных процессов, то есть прохождение электрического импульса по компонентам рефлекторной дуги. Поэтому время проведения возбуждения при раздражении рецепторов сенсорных систем является критерием силы нервной системы.

Несмотря на обилие различных методик, суть их всех сводится к следующему. В ответ на звуковые или световые сигналы испытуемый должен нажать кнопку прибора под названием «Хронорефлексометр». Фиксируется время каждой реакции, а затем при многократных повторениях эксперимента высчитываются средние показатели реакции. В соответствии с данными литературы, к моменту окончания школы и поступления в университет время формирования ответа на звуковые или зрительные раздражители выходит на плато. Этот показатель также является важным для динамического контроля за функциональным состоянием центральной нервной системы.

Рассмотрим сначала реакцию испытуемых на световое раздражение (зрительно-моторную реакцию).

У студентов и мужского, и женского пола преобладают средние параметры скорости зрительно-моторных реакций. У юношей вовсе отсутствуют значения показателей «очень подвижные процессы», а показатели «очень медлительные процессы» у них выше, чем у девушек.

У девушек также преобладают такие показатели, как «средние и медлительные процессы», и только у них выявлены показатели «очень подвижные нервные процессы».

У обоих полов значения показателей «подвижные реакции» одинаково, но не преобладают над остальными.

Далее проводили аналогичный эксперимент по изучению слухо-моторных реакций.

У студентов мужского пола преобладают нервные процессы среднего и подвижного типа. Очень медлительные процессы отсутствуют. У студенток наблюдается огромное преобладание средних нервных процессов над остальными, за ними следуют подвижные и очень подвижные нервные процессы. Очень медлительные процессы также отсутствуют (табл. 1).

Таблица 1

**Подвижность нервных процессов при слухо-моторных (СМ)
и зрительно-моторных (ЗМ) реакциях у студентов-биологов (%)**

Подвижность нервных процессов	Студенты-юноши		Студенты-девушки	
	СМ	ЗМ	СМ	ЗМ
Очень подвижные	6,7	0	10,0	3,35
Подвижные	26,7	13,3	16,7	13,3
Средние	53,3	60,0	70,0	63,3
Медлительные	13,3	20,0	3,3	16,7
Очень медлительные	0	6,7	0	3,35

Исходя из проведенного исследования, можно сделать вывод о том, что у студенток подвижность нервных процессов немного выше, чем у студентов-юношей, причем у них наблюдается преобладание слухо-моторных реакций над зрительно-моторными. Средняя скорость сенсорных реакций при раздражителях обоих типов является доминирующей для студентов мужского и женского пола.

**Изучение темперамента и поведенческих характеристик
студентов-биологов МГПУ**

Для изучения темперамента и особенностей поведения использовались опросники, представленные в приложении. Испытуемым необходимо было выбрать утверждения, с которыми они полностью согласны. В основе обработки

результатов лежит стратегия поведения человека в конфликтной ситуации. В обзоре литературы мы выделили ключевые стратегии, которые фактически отражают, будет ли испытуемый активно отстаивать свою позицию, переходя к спору и, возможно, к агрессивному поведению, либо он предложит своему оппоненту компромисс и они придут к обоюдным уступкам. Или же испытуемый сразу полностью отказывается от своих позиций, подчиняясь другому человеку.

Изучая полученные нами данные исследований, можно отметить, что у студентов мужского пола преобладают такие стратегии поведения в конфликте, как соперничество и сотрудничество, поиск же компромисса и избегание конфликта встречаются значительно реже, а приспособленческое поведение выбрал только один испытуемый студент (рис. 1).

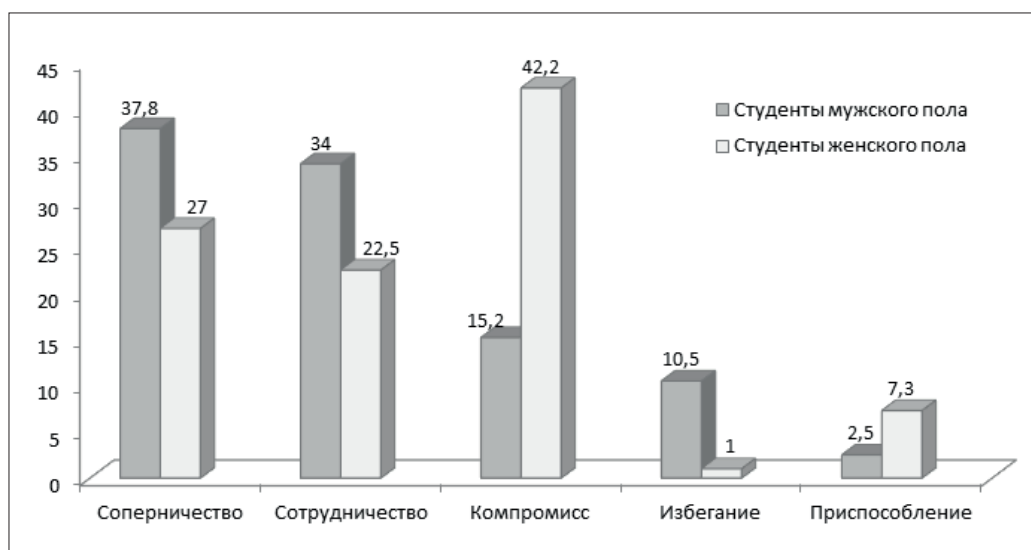


Рис. 1. Типы поведения студентов в конфликтной ситуации

У студенток доминирует стратегия компромисса, в меньшей степени выражены стратегии соперничества и сотрудничества.

Сравнивая результаты изучения стратегии поведения в конфликтной ситуации у студентов обоих полов, можно сделать заключение о том, что для женщин ценность межличностных отношений и уровень направленности на интересы соперника выше, чем у мужчин, так как при исследовании значения компромисса (42,2 %) и сотрудничества (22,5 %) выше (общ. — 64,7 %), чем у мужчин (34 % и 15,2 %, общ. — 49,2 %).

Это может быть связано с наличием гормона тестостерона, поскольку у мужчин его количество выше, чем у женщин. Следовательно, мужчины будут чаще вступать в конфликты и отстаивать свою точку зрения.

Далее, отталкиваясь от результатов изучения поведения в конфликтной ситуации и используя дополнительные тесты, мы определяли тип темперамента испытуемых.

У женщин преобладает высокая интроверсия и высокий нейротизм, т. е. среди них больше всего флегматиков и меланхоликов. Высокая экстраверсия и низкий нейротизм проявляется у сангвиников и в меньшей степени — у холериков.

Среди мужчин наблюдается преобладание холериков, на втором месте по показателям — меланхолики. Самый низкий показатель (8,7 %) — у флегматиков. У обоих полов наблюдается примерно равное количество сангвиников.

Исходя из данных по изучению темперамента и поведенческих характеристик студентов-биологов, можно выдвинуть предположение о том, что тип поведения в конфликте напрямую связан с типом темперамента.

Тревожный и пессимистичный меланхолик при конфликте выберет сторону приспособления или избегания, а противоположный ему агрессивный и импульсивный холерик пойдет по пути соперничества. Стабильные флегматик и сангвиник будут искать компромисс или добиваться сотрудничества.

Преобладание среди студентов мужского пола холериков полностью отражает стратегию поведения в конфликтной ситуации — агрессивное отстаивание своей позиции, нежелание пойти на уступки. А среди студентов женского пола доминирующая группа по типу темперамента — флегматики. Уравновешенность, спокойствие, умение владеть собой нашло свое отражение в стратегии поведения в конфликтной ситуации по пути поиска компромисса.

Таким образом, по результатам проведенных исследований особенностей высшей нервной деятельности студентов-биологов МГПУ можно заключить следующее.

Изучение *психоэмоционального состояния* показало, что для студентов-биологов женского пола характерны стабильные значения ПС, но выше среднего и высокие, что связано с большим развитием эмоциональной сферы, тогда как студенты мужского пола проявляют скачкообразную динамику изменений этого показателя. Исследование функциональной асимметрии полушарий мозга (ФАП) выявило полушарную симметрию у большинства студентов, что свидетельствует о комплементарном воздействии полушарий.

Определение *силы нервных процессов* выявило доминирование сильно-среднего типа нервной системы у мужского пола и среднего типа у женского. Это означает, что мужчины выдерживают большую по величине нагрузку, чем женщины.

У студентов с преобладанием зрительно-моторных реакций отмечена средняя и медлительная подвижность нервных процессов, тогда как испытуемые с доминированием слухо-моторных реакций характеризуются средней скоростью нервных процессов. Из этого следует, что студенты-биологи лучше

реагируют на слуховые раздражители. Медлительная подвижность нервных процессов может говорить либо об утомляемости обучающихся, либо об их плохом самочувствии. Из тестов на темперамент и поведенческих характеристик было установлено, что тип поведения в конфликтах зависит от темперамента человека.

Литература

1. Алексеев С. В. Медико-социальная оценка здоровья современных подростков: Проблема и пути решения // Эколого-социальные вопросы защиты и охраны здоровья молодого поколения на пути в XXI век: мат-лы IV Междунар. конгресса. СПб., 1998. С. 16–20.
2. Аракелов Г. Г., Шишкова Н. Р. Тревожность, методы ее диагностики и коррекции // Вестник Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 1998. № 1. С. 18–31.
3. Исакова З. Б. Умственная работоспособность и характеристика вегетативного реагирования на умственную нагрузку детей с различной подвижностью нервных процессов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Казань, 1991. 20 с.
4. Котельников С. А., Ноздрачев А. Д., Одинак М. М., Шустов Е. Б. Вызванные кожные вегетативные потенциалы // Физиология человека. 2000. Т. 26. № 5. С. 79–91.
5. Лукьянова В. Н. Характеристика длительности сенсомоторных реакций у детей с различной латерализацией функций: дис. ... канд. биол. наук. Саранск, 1996. 209 с.
6. Лучшие психологические тесты / отв. ред. А. Ф. Кудряшов. Петрозаводск: Петроком, 2002. 318 с.
7. Чибис В. О. Роль функциональной асимметрии при оценке и прогнозировании адаптивных резервов организма человека: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Архангельск, 1997. 18 с.
8. Шатуновская М. А. Взаимосвязь полушарной функциональной асимметрии и индивидуальных характеристик человека: на основе оценки паттернов аутокинети-ческих графиков: автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2003. 18 с.

References

1. Alekseev S. B. Mediko-social`naya ocenka zdorov`ya sovremenny`x podrostkov: Problema i puti resheniya // E`kologo-socialny`e voprosy` zashity` i ohrany` zdorov`ya molodogo pokoleniya na puti v XXI vek: mat-ly` IV Mezhdunar. kongressa. SPb., 1998. S. 16–20.
2. Arakelov G. G., Shishkova N. R. Trevozhnost`, metody` ee diagnostiki i korrekcii // Vestnik Mosk. un-ta. Ser. 14. Psixologiya. 1998. №1. S. 18–31.
3. Iskakova Z. B. Umstvennaya rabotosposobnost` i xarakteristika vegetativnogo reagirovaniya na umstvennuyu nagruzku detej s razlichnoj podvizhnost`yu nervny`x processov: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. Kazan`, 1991. 20 s.
4. Kotelnikov S. A., Nozdrachev A. D., Odinak M. M., Shustov E. B. Vy`zvanny`e kozhny`e vegetativny`e potencialy` // Fiziologiya cheloveka. 2000. T. 26. № 5. S. 79–91.
5. Lukianova V. N. Xarakteristika dlitel`nosti sensomotorny`x reakcij u detej s razlichnoj lateralizaciej funkcij: dis. ... kand. biol. nauk. Saransk, 1996. 209 s.

6. Luchhie psixologicheskie testy` / otv. red. A. F. Kudryashov. Petrozavodsk: Petrokom, 2002. 318 s.

7. Chibis V. O. Rol` funkcional`noj asimmetrii pri ocenke i prognozirovanii adaptivny`x rezervov organizma cheloveka: avtofef. dis. ... kand. med. nauk. Arxangel`sk, 1997. 18 s.

8. Shatunovskaya M. A. Vzaimosvyaz` polusharnoj funkcional`noj asimmetrii i individual`ny`x xarakteristik cheloveka: na osnove ocenki patternov autokineticheskix grafikov: avtofef. dis. ... kand. med. nauk. M., 2003. 18 s.

**Yu. G. Kropova,
N. K. Korobanova**

Features of Higher Nervous Activity of Students-Biologists of MGPU

The results of study of psychophysiological features and properties of higher nervous activity of students-biologists of MGPU for determination of adaptation potential and formation of the most comfortable educational environment are presented.

Keywords: functional asymmetry of the brain; sensorimotor reactions; the strength of nervous processes.