

МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ НА ОСНОВЕ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ СЛУШАТЕЛЕЙ

Г.У. Матушанский, Г.В. Завада

Казанский государственный экономический университет

В психофизиологии труда актуальными являются вопросы о роли физиологических механизмов в обеспечении высокой эффективности умственной деятельности. Объектом для изучения этих вопросов чаще всего является труд преподавателей, докторантов, аспирантов и студентов вузов, а также слушателей системы ДПО ПВШ. Представляет большой интерес и практическую значимость определение роли отдельных психофизиологических функций в обеспечении умственной работоспособности. Целью настоящей работы является моделирование учебного процесса в системе ДПО ПВШ на основе психофизиологической диагностики слушателей системы. Достижение поставленной цели позволяет активно управлять формированием работоспособности, ускорять процесс адаптации к учебной деятельности, то есть повышать ее эффективность.

Следует отметить, что российская дифференциальная психофизиология располагает многочисленными исследованиями относительно проявления свойств типа высшей нервной деятельности (ВНД). Это, прежде всего, исследования школ Б.М. Теплова, В.Д. Небылицына, В.С. Мерлина, Е.А. Климова. И.П. Павлов и Б.М. Теплов нашли совершенно различные критерии применительно к свойствам общего типа ВНД. Критерии И.П. Павлова – эффективность приспособления организма к среде, критерии Б.М. Теплова – успешность образования условно-рефлекторных связей и их последующего функционирования. Н.С. Лейтес, проводя в исследовании линию: тип ВНД – темперамент – умственные способности, рассмотрел индивидуально-

устойчивые черты активности и саморегуляции слабого и сильного типов нервной системы и описал качественное своеобразие стилей умственной работоспособности данных типов. Е.А. Климов придает большое значение систематическому и целенаправленному формированию индивидуального стиля деятельности, а не преобразованию типа ВНД.

Первым, кто поставил вопрос о роли типологических свойств в деятельности преподавателя, был Н.Д. Левитов, который представил лучший типологический вариант преподавателя с сочетанием следующих трех основных свойств нервной системы: силы процессов возбуждения и торможения, уравновешенности и подвижности. Н.И. Петрова предложила методику формирования индивидуального стиля деятельности с учетом данных типологических свойств по линии инертный – подвижный. В.И. Стрелковым при исследовании деятельности педагога сделан ряд выводов. Во-первых, категории педагогов можно подразделить на группы по критерию «личностный тип». Выделены четыре личностно-психологических типа и каждая категория имеет специфические личностные проблемы: «практик» – эмоциональные, «интеллектуал» – социальные, «социал» – самооценочные и «творец» – физические. Во-вторых, достижение педагогического мастерства делает педагога соответствующего типологического склада «ответственным» за определенные аспекты педагогической деятельности: «практика» – за систематизацию наличных знаний, «интеллектуала» – за обоснование новых форм организации учебного процесса, «социала» – за прогнозирование деятельности учебного заведения, «творца» – за генерацию новых идей в педагогическом процессе.

Для исследования динамики показателей психофизиологических функций рассмотрим анализ их состояния при напряженной сенсорно-умственной работе (СУР), которая, как правило, сопровождается напряжением скелетной мускулатуры. Наряду с повышением активности скелетных мышц у большинства людей при напряженной СУР отмечается также повышение активности внутренних органов, например, усиливается сердечная деятельность, повышается артериаль-

ное давление (АД) и др. Нужно отметить, что эти вегетативные сдвиги не являются следствием усиленной мышечной активности, а возникают самостоятельно параллельно со сдвигами мышечной активности. Часто интенсивная психоэмоциональная нагрузка сопровождается одновременным усилением активности скелетной мускулатуры и функций внутренних органов.

Физиологи труда единодушны в том, что от величины умственного усилия зависит величина сдвига показателей психофизиологических функций. В качестве критериев рабочего напряжения используются показатели функционального состояния, работоспособности и утомления. Таким образом, только интегральная оценка может объективно отражать состояние организма. Наиболее информативными при изучении напряженной СУР являются такие методики, как реакция на движущийся объект, критическая частота световых мельканий (КЧСМ), точность координации движений, простая зрительно-моторная реакция (РС) и другие. Критерием нервно-эмоционального напряжения при умственном труде может быть изменение взаимосвязи между показателями психофизиологических функций. Изучение функционального состояния показало, что к концу рабочего дня происходит изменение психофизиологических показателей и корреляционных связей между ними. Это свидетельствует не только о снижении качества регуляторных процессов при сильном утомлении, но и о создании нового уровня регуляции физиологических функций, способствующих более целесообразному использованию физиологических возможностей утомленного организма.

Большое значение при разработке рекомендаций по оптимизации условий напряженной СУР имеет исследование состояния центральной нервной системы (ЦНС). О состоянии процессов возбуждения и торможения свидетельствуют сенсомоторные реакции, которые характеризуют целостную реакцию, выполненную одним морфологическим образованием – рефлекторной дугой. Скорость реакции зависит от характера раздражителя (выделяют нейтральные, возбуждающие и тормозящие световые сигналы и различные по частоте звуковые сиг-

налы), степени сложности предъявляемого задания, функционального состояния и индивидуальных особенностей ЦНС.

В.П. Дядичкин указывает на зависимость средних показателей психофизиологических функций от характера умственного труда. При утомлении раздражители, действовавшие до этого в оптимальном диапазоне силы, начинают вызывать пессимальные реакции, характерные для фаз парабютического торможения. При этом увеличение умственной нагрузки сопровождается замедлением сенсомоторных реакций на слабые световые и звуковые раздражители и незначительным изменением – на сильные раздражители. Длительность этих реакций на акустические раздражители короче, чем на оптические. О.В. Осипова показывает, что по мере снижения функционального состояния ЦНС нарастает число ошибок и увеличивается разброс абсолютных величин показателя простой сенсомоторной реакции.

Важным параметром функционального состояния зрительного анализатора является величина лабильности, которая зависит от максимального числа отдельных волн возбуждения, воспринимаемых живой тканью в единицу времени. Для оценки лабильности используется методика, с помощью которой определяется КЧСМ. Она весьма информативна при переходе от состояния покоя к разным режимам деятельности. При утомлении наблюдается снижение КЧСМ.

В условиях интенсивной умственной нагрузки происходит изменение работы нейрогуморальных механизмов, с которыми связана система кровообращения. Ряд наблюдений указывают на сдвиги ритма сердца при умственно-эмоциональных нагрузках. Доказано, что в условиях весьма кратковременного психоэмоционального напряжения наблюдается повышение систолического и диастолического артериального давления (АД). Вместе с тем рост интенсивности труда приводит к повышению систолического артериального давления (САД) от $117,1 \pm 0,8$ до $121,9 \pm 1$ мм. рт. ст. и диастолического артериального давления (ДАД) от $77,3 \pm 0,8$ до $79,1 \pm 0,7$ мм. рт. ст.. Во время ситуаций, требующих повышения умственного напряжения и связанных с профессиональной или учебной деятельностью, в боль-

шинстве случаев наблюдается повышение АД. При повышении ДАД до $88,6 \pm 0,7$ мм. рт. ст., САД начинает превышать физиологическую норму и достигает величины $142,0 \pm 0,9$ мм. рт. ст., что можно считать перенапряжением. В качестве утомления нагруженных функций следует рассматривать снижение коэффициента координации, замедление частоты сердечных сокращений (ЧСС) и уменьшение минутного объема крови. Наиболее четкая зависимость уровня функционирования от рабочего напряжения проявляется у САД, менее чувствительно к напряжению ДАД.

В психофизиологических исследованиях важен комплексный подход, при котором необходимо проводить не только физиологические исследования, но и изучать индивидуальные особенности личности (например, уровень беспокойства – тревожности (БТ)). Чрезмерно высокий уровень БТ чаще всего снижает эффективность деятельности, а низкий – повышает ее результативность. Кроме того, в критических ситуациях (эмоционального стресса) определенный уровень БТ проявляется как личностное свойство. Беспокойство-тревожность – это целый синдром различных проявлений: внешних (в виде нарушения деятельности) и внутренних (изменения вегетативных функций).

Возрастная адаптация физиологических систем организма к трудовой деятельности давно служит объектом многочисленных исследований. Установлено, что отдельные показатели простых функций ЦНС к 20-25 годам достигают максимальной величины, после чего начинается их постепенное снижение. При напряженном умственном труде в возрасте 46-60 лет простые сенсомоторные реакции на оптические раздражители замедляются на 13,6 % и акустические – на 18,2 % ($\alpha < 0,05$). Снижение возбудительных процессов в ЦНС с возрастом при умственной работе происходит на фоне некоторого улучшения баланса нервных процессов и повышения лабильности зрительного анализатора.

Известно, что научно-педагогический труд после 40 лет вызывает существенное ухудшение состояния здоровья. Предрасполагающими к эмоциональному стрессу показателями являются повышение уровня

тревожности, конфликтности, эмоциональной лабильности, мнительности и др. Снижение способности активно и разумно справляться с трудностями и стрессами – решающий фактор в возникновении сердечно-сосудистых заболеваний. Было выявлено, что функциональное состояние педагогов в возрасте 25-55 лет находится в прямой зависимости от темпов старения (биологический возраст). Чем выше степень старения, тем ниже адаптация (функциональный возраст преподавателей больше календарного на 6-9 лет). Также выявлено, что с увеличением биологического возраста увеличивается «плата за адаптацию»: увеличивается индекс напряжения регуляторных систем в покое и при проведении ортостатической пробы, снижается уровень функционального резерва сердечно-сосудистой системы. У педагогов с замедленным темпом старения отмечается более редкая ЧСС, нормальное АД, низкий латентный период зрительно-моторной реакции, высокие показатели работы головного мозга и уровня функциональной подвижности, чем у преподавателей с биологическим возрастом, превышающим календарный. В целом, умственная деятельность в возрасте старше 45 лет выполняется с большим рабочим напряжением, резче проявляются признаки утомления.

Таким образом, анализируя литературные данные можно сказать, что с увеличением рабочего напряжения снижается активность физиологических систем, в том числе и высших психических функций (мышление, память и др.). По мере роста рабочего напряжения появляются признаки утомления, но при этом наблюдаются периодические колебания психофизиологических параметров, что, возможно, связано с адаптацией организма к повышению интенсивности умственной деятельности.

Рассмотренные выше результаты проведения психофизиологических исследований являются теоретическим обоснованием изучения физиологического и психологического состояния обучаемого системы ДПО ПВШ с целью проектирования его модели и дальнейшей рациональной организации учебного процесса. Нами внесен определенный вклад в изучение психофизиологических состояний слушателей

системы ДПО ПВШ. Поставленные задачи исследования динамики показателей психофизиологических функций при двух- и шестичасовой учебных нагрузках решались с помощью экспериментальных методов. На первом этапе обследовались 34 человека. При исследовании ЦНС мы измеряли время сенсомоторных реакций на оптические раздражители (по методике Лоскутовой) и критическую частоту световых мельканий (КЧСМ). При исследовании сердечно-сосудистой системы измеряли систолическое и диастолическое артериальное давление и частоту сердечных сокращений (ЧСС). Для определения уровня нейротизма и тревожности использовали опросники Айзенка и Тейлора. Комплексное обследование проводили дважды: до и после работы. Время сенсомоторных реакций на оптические раздражители определяли с помощью рефлексометра. При данной методике испытуемому подается световая вспышка, на которую нужно как можно быстрее отреагировать путем отпускания выносной кнопки. Число предъявлений – 100 вспышек. На втором этапе исследований вместо приборного варианта рефлексометра был использован его компьютерный имитатор, разработанный на кафедре физиологии человека и животных КГУ старшим научным сотрудником Кулаковым А.А. для ПК типа IBM PC/AT 486 и отлаженный нами для реализации.

Для изучения свойств личности использовали методику Айзенка, согласно которой исследованию подлежат такие свойства личности, как экстраверсия-интраверсия и нейротизм, связанные с основными процессами центральной нервной системы (степенью возбуждения и торможения). Баланс этих свойств в значительной мере является врожденным. Личность, представляющая собой экстраверта, характеризуется общительностью, легко возбудима и импульсивна. Интраверт характеризуется такими личностными свойствами, как застенчивость, относительная замкнутость, серьезность в принятии решений. Фактор нейротизма характеризует личность как эмоционально-психологически неустойчивую или устойчивую, нестабильную или стабильную и рассматривает эти свойства в связи с врожденной лабильностью ЦНС. Для определения вышеуказанных свойств личности Айзенком

создан опросник, в который введена контрольная «шкала лжи», используемая для оценки степени откровенности испытуемых. Опросник Айзенка состоит из 57 вопросов, содержащих 3 шкалы. Первая состоит из 24 вопросов и характеризует параметр «экстраверсия-интроверсия». Вторая шкала также содержит 24 вопроса и характеризует параметр «нейротизм-эмоциональная стабильность». Третья – это шкала лжи из 9 вопросов. Исследованию предшествует инструкция, в которой указываются, что исследуются личностные свойства, а не умственные способности. На каждый вопрос необходимо отвечать «да» или «нет», руководствуясь первой реакцией на вопросы.

Личностный опросник Тейлор характеризует уровень беспокойства – тревожности испытуемого (БТ). Мы использовали модифицированный вариант «шкалы Тейлор» (по М.М. Пейсахову), содержащий 50 утверждений. Испытуемому необходимо не задумываясь отвечать «да» или «нет» и при затруднении с ответом – отвечать «не знаю». При обработке результатов у утверждений 1-37 подсчитываются ответы «да», у утверждений 38 – 50 – ответы «нет». Ответы «не знаю» подсчитывают у всех утверждений и результат делят на 2. Уровень БТ определяется суммированием трех полученных результатов. Чем больше полученная сумма, тем более выражено у испытуемого состояние БТ.

В ходе исследований были выделены три группы испытуемых: первую группу составили 15 преподавателей ФПКП КГТУ в возрасте 30-42 лет с двухчасовой учебной нагрузкой, вторую группу – 9 студентов КГУ в возрасте 20-21 года с шестичасовой учебной нагрузкой и третью группу – 10 преподавателей ФПКП КГТУ в возрасте 32-42 лет с шестичасовой учебной нагрузкой. Каждый испытуемый был обследован дважды: до работы и после работы. Результаты обследований показали, что при двухчасовой нагрузке в первой группе не наблюдается достоверных изменений длительности сенсомоторной реакции ($\alpha < 0.05$). Во второй группе сенсомоторные реакции на оптические раздражители достоверно ускорены от 210 ± 3 до 227 ± 3 мс ($\alpha <$

0.01). У преподавателей третьей группы время сенсомоторной реакции увеличивается от 209 ± 4 до 231 ± 3 мс ($\alpha < 0.01$).

Показатели функционального уровня системы и устойчивости реакций в первой группе повышаются соответственно на 3 % и на 11 % ($\alpha < 0.05$). Исходные показатели ФУС и УР у студентов второй группы имеют высокие значения: 4.4 ± 0.076 и 1.67 ± 0.113 , однако после работы наблюдается достоверное снижение ФУС на 8 % и УР – на 24 % ($\alpha < 0.05$). В третьей группе показатели ФУС снижаются на 5 % (от 4.2 ± 0.057 до 3.9 ± 0.046) и УР – на 32 % (от 1.49 ± 0.0115 до 1.02 ± 0.104) при уровне значимости $\alpha < 0.01$.

Абсолютные значения КЧСМ в первой группе составили до работы 25.8 ± 0.713 мс и после работы 26.3 ± 0.447 мс. то есть, достоверных изменений после двухчасовой работы не произошло ($\alpha < 0.05$). Во второй группе исходные показатели КЧСМ после умственной нагрузки увеличились с 24.1 ± 0.939 мс до 26.4 ± 0.859 мс. В третьей группе показатели КЧСМ, напротив, имеют некоторую тенденцию к снижению с 27.8 ± 0.99 до 26.1 ± 1.0 мс.

Эксперимент установил ряд изменений показателей гемодинамики. Двухчасовая нагрузка в первой группе приводит к снижению САД, ДАД и ЧСС на 5 % ($\alpha < 0.05$). Во второй группе после работы САД увеличивается с 114.8 ± 2.67 до 116.3 ± 2.1 мм рт. ст. ($\alpha < 0.05$), ДАД почти не изменяется и ЧСС снижается с 75 ± 1.96 до 67 ± 2.58 уд/мин ($\alpha < 0.05$). У преподавателей третьей группы после шестичасовой умственной нагрузки происходит повышение САД от 110.3 ± 1.98 до 116.8 ± 2.38 мм рт. ст. ($\alpha < 0.05$), ДАД имеет некоторую тенденцию к снижению и ЧСС повышается от 71 ± 2.65 до 80 ± 2.27 уд/мин ($\alpha < 0.05$).

Рассматривая психологический аспект исследования нужно отметить, что у преподавателей первой и третьей групп уровень тревожности составил в среднем 18 единиц, а уровень нейротизма – 13 единиц, что достоверно превышает уровень тревожности и нейротизма у студентов – 12 и 8 единиц соответственно ($\alpha < 0.05$).

Для преподавателей вуза привычно изменение интенсивности умственного труда, что важно в изучении перестройки функционального состояния в процессе деятельности. Влияние объема учебной нагрузки на состояние психофизиологических систем изучено недостаточно. Поэтому мы сравнили показатели функций в первой и третьей группах. При двухчасовой нагрузке наблюдались недостоверные изменения в работе сенсомоторной и сердечно-сосудистой систем ($\alpha < 0.05$). После шести часов работы в третьей группе происходит ряд сдвигов показателей – увеличение времени сенсомоторной реакции, снижение функционального уровня системы и устойчивости реакций. Перестройки в работе сердечно-сосудистой системы проявляются в виде повышения САД и снижения ДАД, что позволяет делать вывод о развитии утомления. Рост ЧСС от 4,78 до 9,81 можно расценивать, как «конечный порыв» на фоне роста рабочего напряжения. Таким образом, с повышением интенсивности умственного труда происходит перестройка всей функциональной системы: снижается уровень активности, прежде всего, неспецифических функций, за которые ответственны нервно-мышечная и сердечно-сосудистая системы.

С целью углубления знаний о физиологических механизмах умственной деятельности в возрастном аспекте мы сравнили показатели психофизиологических функций второй и третьей групп. Оказалось, что у студентов по сравнению с преподавателями после шестичасовой нагрузки сенсомоторные реакции на оптические раздражители недостоверно ускорены. У студентов выше исходные показатели ФУС и УР, а после работы УР у студентов снижается на 24 % и у преподавателей – на 32 %. Лабильность ЦНС у студентов благоприятнее, чем у преподавателей, о чем свидетельствуют исходные показатели КЧСМ ($24.1 + 0,929$ мс – у студентов и $27.8 + 0.99$ – у преподавателей). Однако после шестичасовой нагрузки происходит выравнивание показателей, что свидетельствует о некотором повышении лабильности у преподавателей. Сопоставление средних показателей гемодинамики показывает, что умственная нагрузка у студентов не оказывает сильного влияния на показатели САД и ДАД, хотя достоверное снижение

ЧСС, а также увеличение индекса рабочего напряжения до 17,17 свидетельствует о развитии утомления. Следовательно, у студентов по сравнению с преподавателями неспецифические для умственной деятельности нервно-мышечная и сердечно-сосудистая системы отличаются более высоким функциональным уровнем, что обусловлено возрастным фактором. С возрастом у лиц умственного труда снижается возбудимость, резко проявляются признаки утомления в работе сердечно-сосудистой системы. В то же время у преподавателей наблюдается некоторое повышение лабильности зрительного анализатора, большая устойчивость функционального уровня системы и более низкий уровень рабочего напряжения (17,17 – у студентов, 9,81 – у преподавателей), что является компенсаторной реакцией организма в ответ на повышение умственной нагрузки. Большую роль, по нашему мнению, играют профессиональный навык и тренированность к периодическим умственным нагрузкам.

В результате проведенных психофизиологических исследований можно сделать некоторые выводы по диагностике слушателей системы ДПО ПВШ. Решение указанных задач позволяют провести анализ адаптации слушателей в зависимости от различных нагрузок. Результаты показали, что структура адаптации при обучении является сложной и многоуровневой. Наряду с факторами мотивации, самоконтроля, уровнями эмоциональной и стрессовой устойчивости нужно учитывать форму и продолжительность учебной нагрузки. Наиболее информативными, на наш взгляд, являются такие показатели, как функциональный уровень системы, устойчивость реакции и состояние сердечно-сосудистой системы. После шестичасовой учебной нагрузки у преподавателей – слушателей ФПКП наблюдались выраженные изменения в сердечно-сосудистой системе и снижение функционального состояния ЦНС. У студентов, по сравнению с преподавателями, неспецифические для умственной деятельности нервно-мышечная и сердечно-сосудистая системы отличались более высоким функциональным уровнем.

Полученные результаты психофизиологического анализа студентов КГУ и слушателей ФПКП при КГТУ мы использовали при создании их корреляционных психофизиологических моделей. Как показал корреляционный анализ, более высокий уровень тревожности и нейротизма у преподавателей ослабляет адаптацию организма к умственной нагрузке, что приводит к уменьшению количества корреляций с положительным знаком. Для возрастной группы слушателей системы ДПО ПВШ шестичасовая учебная нагрузка значительно изменяет состояние психофизиологических функций, что в результате сказывается на состоянии здоровья. Следовательно, предложенный нами подход позволяет моделировать изменение психофизиологического состояния слушателей системы ДПО ПВШ в зависимости от длительности учебной нагрузки. Это необходимо для эффективного планирования учебного процесса.

И.М. Сеченов показал, что в процессе мышечной работы утомляются в первую очередь не мышцы, а нервные центры. Полагая, что поступающие в мозг проприорецептивные импульсы заряжают энергией утомленные ранее центры, он заложил фундамент теории активного отдыха. В качестве одного из наиболее распространенных средств активного отдыха используют физические упражнения. Дозированные физические упражнения на учебных занятиях, проведенные на фоне слабо развитого утомления, имеют кратковременный эффект и небольшие преимущества перед пассивным отдыхом. Наиболее благоприятным для продолжения эффекта активного отдыха является фон достаточно выраженного утомления. Так как эффект активного отдыха в данном случае удерживается в течение двух-трех часов последующей учебной деятельности, то его рекомендуют проводить в конце первой половины или за два-три часа до окончания рабочего дня. В качестве активных занятий можно рекомендовать 30-45 минутные занятия легкой атлетикой, лыжами, гимнастикой, спортивными играми. Основываясь на данных рекомендациях, на ФПКП вузов при КГТУ в течение нескольких лет в расписание пятым или шестым

учебным часом два раза в неделю включались занятия спортивными играми под наблюдением спортивного врача.

Таким образом, результаты исследования позволяют разрабатывать психофизиологические модели преподавателей вузов с учетом их возрастных особенностей для эффективного управления учебным процессом в системе ДПО ПВШ.

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ СРЕДСТВАМИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Л.П. Меркулова

Самарский государственный аэрокосмический университет

В качестве «системной единицы» при построении педагогической модели может быть взята отдельная учебная дисциплина, в наиболее полном объеме отражающая специфику процесса обучения и включающая в себя цели, принципы, содержание, методы, формы и средства решения определенной учебно-воспитательной задачи. В модель, создаваемую на основе системного подхода, входят: субъект и объект управления; принципы, функции и методы управления; факторы, определяющие деятельность субъекта управления.

Профессионально мобильный специалист технического профиля должен выполнять комплекс функций, соответствовать требованиям, предъявляемым к нему иметь инвариантные и специальные (мотивационно-ценностные, технологические, рефлексивные) компетенции и личностные характеристики [1].

При постановке цели обучение представляется в виде совокупности эмоционального, речезыкового и волевого видов деятельности. Для преподавателя целеполагание означает сознательное отношение к результатам своей деятельности, методам и средствам обучения, активное