

Медицинские науки

**ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ И
ГИГИЕНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СИСТЕМНЫХ
ПРОЦЕССОВ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К
УМСТВЕННОМУ ТРУДУ В БЛАГОПРИЯТНЫХ
И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ДЛЯ НИХ
АКУСТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ
ОБУЧЕНИЯ И ПРОЖИВАНИЯ**

Некипелов М.И.¹, Некипелова О.О.²,

Шишелова Т.И.³, Маслова Е.С.⁴

¹ *Иркутский государственный
медицинский университет;*

² *Московский государственный технический
университет гражданской авиации;*

³ *Иркутский государственный
технический университет;*

⁴ *МУЗ поликлиника №1, Иркутск*

Понятие "ШУМ" распространяется на все звуковые сигналы, которые беспокоят, мешают, волнуют, угнетают, затрудняют общение и передачу информации или приносят ущерб и вред здоровью человека. Наличие их дома, на улице, в общественных местах, учебных заведениях и на производстве формирует неблагоприятные акустические условия обитания людей, повышают их шумовую нагрузку и индивидуальную чувствительность к звуковым раздражителям.

Проблема отрицательного влияния шума на здоровье и работоспособность студентов и всей учащейся молодежи вызывает необходимость системного подхода к изучению процессов их адаптации к умственному труду в благоприятных и неблагоприятных акустических условиях обучения и проживания.

Быстрота приспособления человека к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды тесно связана с ритмикой процессов возбуждения и торможения в ЦНС, обеспечивающей уравнивание организма со средой. Однако в известной концепции Г. Селье об общем адаптационном синдроме нервные и психические механизмы адаптации не нашли своего достойного отражения. В этой связи было бы опрометчиво полагать, что мобилизация функционального круга "гипофиз - кора надпочечников" осуществляется самопроизвольно, без пускового участия психики и нервной системы, которые образуют незримый мост между внешней средой и организмом.

Многолетние психофизиологические исследования, проведенные на студентах, позволили нам установить наличие трех типов адаптации: 1) быстрой /регулируемой психологическими механизмами/, 2) умеренно быстрой /осуществляемой под руководством нервной системы/, 3) медленной /управляемой эндокринным аппаратом в полном соответствии с общим адаптационным синдромом. В плане ранней профилактики утомления и дезадаптации большую гигиеническую ценность и прогностическую значимость имеет быстрый тип адаптации. Однако роль и место этой формы приспособления в общей структуре системных процессов адаптации не определены и до сегодняшнего дня.

Цель работы - проанализировать и обобщить литературные данные, результаты собственных ис-

следований по вопросам адаптации и работоспособности человека в свете общей теории функциональной системы акад. П.К. Анохина, дать теоретическое обоснование и гигиеническую интерпретацию обобщенным научным фактам.

Для достижения поставленной цели была изучена многочисленная литература по общей и инженерной психологии, нейропсихологии, нейрофизиологии, общей физиологии и психофизиологии, эргономике, кибернетике и гигиене. Проанализированы и обобщены результаты собственных многолетних исследований по адаптации и работоспособности студентов с применением опросных, психологических, физиологических, электрографических, биохимических, иммунологических, биоритмологических, санитарно-гигиенических, математических и статистических методов исследования.

Системный анализ научных фактов с позиций общей теории функциональной системы П.К. Анохина показал, что организм, как единое целое, существует благодаря саморегулированию, совокупной и упорядоченной деятельности многих функциональных систем, точно пригнанных друг к другу. Любому заданному уровню функционирования целостного организма соответствует эквивалентный уровень функционирования конкретно изучаемой системы. Степень функционирования любой системы отражает форму приспособления организма к среде. По классификации П.К. Анохина школа приспособлений делится на 4 градации: 1) восстановительные приспособления; 2) компенсаторные приспособления; 3) защитные приспособления; 4) викарные приспособления. Все эти вместе взятые градации представляют собой динамический диапазон, в пределах которого осуществляется приспособительная деятельность конкретно изучаемой физиологической системы. Оптимальному уровню приспособления соответствует такое среднее значение шкалы динамического диапазона, при котором максимизируется оценочный фактор. Например, при исследовании работоспособности студентов мы разбили весь динамический диапазон шкалы сердечных сокращений (ЧСС) на 4 уровня с обозначением градаций приспособления: 1) восстановительный (ЧСС от 46 уд./мин. и ниже до 63 уд./мин.); 2) компенсаторный (ЧСС от 64 до 81 уд./мин.); 3) защитный (ЧСС от 82 до 108 уд./мин.); 4) викарный уровень (ЧСС от 109 до 126 уд./мин. и выше).

На следующем этапе системного анализа сопоставляли показатели умственной работоспособности студентов с частотой их сердечных сокращений, относящейся к каждой конкретной градации приспособления (т.е. по образному выражению И.П. Павлова "наложили психический рисунок на физиологическую канву"). При этом было установлено, что такие параметры интеллектуальной активности как продуктивность кратковременной и долговременной памяти, концентрация и распределение внимания студентов имеют самые высокие значения при ЧСС 70-75 уд./мин. (компенсаторный уровень), а самые низкие – при ЧСС 45-50 (восстановительный уровень) и 115-

124 уд./мин. и выше (викарный уровень). Выявленному оптимуму интеллектуальной активности студентов по ЧСС соответствовали точно пригнанные параметры других показателей системной гемодинамики: диастолического давления от 70 до 80 мм рт. ст., пульсового давления от 35 до 40 мм рт. ст., среднего динамического давления от 82 до 94 мм рт. ст., ударного объема крови от 55 до 60 мл, минутного объема крови от 4,5 до 5,5 литров/мин., общего периферического сопротивления сосудов от 1367 до 1457 $\text{дин} \cdot \text{сек} / \text{см}^5$. Отклонение от этого системного гемодинамического оптимума в обе стороны автоматически вызывало по принципу обратной связи поисковую деятельность мозга, направленную на компенсацию рассогласования и достижение конечного приспособительного эффекта (повышение уровня интеллектуальной активности). Отсюда следует, что системная организация приспособительной деятельности человеческого организма направлена на достижение главной цели - конечного приспособительного результата. Именно результат действия, как системообразующий фактор, позволяет с материалистических позиций подойти к теоретическому обоснованию и объяснению конкретных механизмов адаптации.

Анохин П.К. сформулировал "золотое правило нормальной жизни", имеющее большой физиологический и гигиенический смысл, который гласит: "максимальная афферентация должна быть больше максимального отклонения", что в переводе на язык гигиенистов означает: "разнообразие приспособительных реакций организма должно быть больше разнообразия возможных воздействий внешней среды". В случае уменьшения разнообразия внешних воздействий и увеличения однообразных стимуляций происходит сокращение объема адаптационных возможностей организма и сужение границ гомеостаза. Гигиенический смысл этого "золотого правила нормальной жизни" заключается в том, что, если при его соблюдении адаптация идет по нормальному (безболезненному) типу, то при его нарушении приспособление переходит в разряд донозологической или патологической адаптации. Следовательно, исходя из условий соответствия адаптационных возможностей организма разнообразию внешних воздействий, можно с уверенностью говорить о трех формах адаптации – нормальной, донозологической и патологической. Каждая из них имеет разную цену для здоровья. Определяя ее по конечному приспособительному эффекту с учетом

уровней действующих на студентов шумовых нагрузок, следует констатировать, что при малой шумовой нагрузке реализуется нормальная адаптация к интеллектуальному труду, при средней – донозологическая адаптация, а при большой акустической нагрузке – патологическая адаптация к умственным операциям. В то время как нормальная адаптация оказывает тренирующее действие на психофизиологические системы, донозологическая – активирующее влияние, то патологическая адаптация формирует стрессовый эффект с конечным выходом в донозологию и патологию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин П.К. Теория функциональной системы как предпосылка к построению физиологической кибернетики. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – с.74-91.
2. Анохин П.К. Функциональная система как основа интеграции функций в эмбриональном развитии. Труды VI Всесоюзного съезда физиологов. Тбилиси, 1937. - с.148-156.
3. Анохин П.К. Системогенез как общая закономерность эволюционного процесса. – Бюлл. экспер. биол. и мед., 1948, т.26, №2. – 81-99.
4. Некипелов М.И., Некипелова О.О., Коновалова А.Н., Шишелова Т.И. Шум, как экологический фактор среды обитания // Современные наукоемкие технологии. –2004. - №2. – с.157-158.
5. Некипелов М.И., Некипелова О.О., Шишелова Т.И., Маслова Е.С. Шумовое загрязнение городской среды и его влияние на население // Фундаментальные исследования. – 2004. - №5. – с.46-47.
6. Некипелов М.И., Некипелова О.О., Шишелова Т.И. Срочная адаптация к шуму и ее влияние на работоспособность человека // Современные наукоемкие технологии. – 2005. - №2 – с.27-28.
7. Некипелов М.И., Некипелова О.О., Шишелова Т.И., Маслова Е.С. Влияние шума на оппонентные психофизиологические системы памяти человека // Успехи современного естествознания.–2005.№9.– с.97-100.
8. Некипелов М.И. Применение системного подхода для анализа проблем гигиены обучения. Наука и поэзия. – Иркутск, 1998. – с.5-8.
9. Некипелов М.И. Пролетный шум самолетов и субъективная оценка его беспокоящего действия // Акустический журнал АН СССР. – 1972. – т. XVIII. Вып.1. – с.74-81.