
ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ УТОМЛЕНИИ ЧЕЛОВЕКА ЧАСТЬ III. МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛЯЦИИ СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ¹

© 2010 г. В. А. Бодров

*Заслуженный деятель науки и техники РФ, доктор медицинских наук, профессор,
главный научный сотрудник, Институт психологии РАН, Москва*

Показана роль физиологических механизмов регуляции функционального состояния человека при выполнении преимущественно физической работы и отмечено возрастающее внимание к изучению психической регуляции утомления в профессиональной деятельности. Рассмотрена специфика регуляции на уровне информационно-энергетических, нейрогуморально-гормональных, физиологических и психофизиологических процессов организма. Определены особенности развития утомления на психологическом уровне регуляции этого состояния и, в частности, типологических, личностных, познавательных характеристик субъекта труда. Раскрывается сущность трансактного подхода в изучении закономерностей развития утомления.

Ключевые слова: утомление, профессиональное утомление, субъект труда, механизм регуляции, трансактный подход, когнитивная оценка экстремальной ситуации.

ФАКТОРЫ И УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ СОСТОЯНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УТОМЛЕНИЯ

Развитие состояния профессионального утомления человека определяется особенностями воздействия ряда внешних и внутренних факторов на организм и психику. Проблема психолого-физиологических механизмов регуляции утомления является одной из наименее изученных и наиболее важных с точки зрения преодоления этого состояния. Изучение механизмов регуляции утомления ряд исследователей считает необходимым проводить с ориентацией на специфику различных уровней организации человека как биологической системы и субъекта деятельности [19, 24, 25 и др.].

Деятельность человека как осознанная форма разнообразной поведенческой активности определяется не только профессиональными качествами субъекта, но и особенностями его психологических и физиологических функций, которые включены в механизмы регуляции трудового процесса

на разных ее уровнях (информационно-энергетическом, нейрогуморально-гормональном, сенсорно-перцептивном, речемыслительном и др.). Они обеспечивают активацию продуктивных процессов деятельности, компенсацию недостаточного развития некоторых из них, мобилизацию операциональных и энергетических функций, реализацию планов и стратегий поведения и т.д. Неадекватная требованиям деятельности мобилизация функций организма и психики, нарушения в личностной и вегето-соматической сферах создают трудности в реализации трудового процесса, вызывают нарушения работоспособности и функционального состояния человека.

Исследование процессов утомления предполагает выявление возможных форм ответа организма на воздействие рабочих нагрузок и других факторов. Это определяет необходимость изучения механизмов формирования ответа: физиологических, психологических, биохимических процессов и качеств, изменение которых или дополнительное включение (выключение) позволяют либо сохранить постоянство внутренней среды организма, либо перевести ее на другой уровень, либо привести к необратимому распаду системы регуляции, развитию патологического состояния.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РГНФ (грант № 08-06-00204а).

Важным аспектом исследования процессов приспособления к воздействию факторов среды, в том числе рабочих нагрузок, является изучение взаимоотношений физиологического, психологического, социального компонентов такого процесса, возможностей и пределов их влияния друг на друга, ограничивающих или расширяющих способность человека противостоять влиянию неблагоприятных факторов среды. Наиболее наглядно эта связь проявляется в профессиональной деятельности человека, когда в интересах достижения высоких результатов в трудовом процессе он, с одной стороны, мобилизует свои функциональные ресурсы, прилагает усилия для решения производственных задач, а с другой стороны – противодействует и приспосабливается к специфическим условиям рабочей среды.

Особое место среди воздействующих факторов занимают некоторые психические процессы, свойства и состояния. Следует отметить влияние различного рода эмоций, возникающих под действием внешних причин или как следствие рефлексирования сознания, которые могут влиять на адаптивное взаимодействие и купирующие процессы как: 1) первичный предупреждающий сигнал, отражающий эмоциональное впечатление о деталях конкретного события; 2) регулятор поведения путем воздействия на функцию внимания; 3) побуждающий фактор к выбору поведения, адекватного характеру эмоций; 4) фактор прерывания процесса решения задачи и переориентации на новую задачу [4].

Несмотря на большое количество исследований по проблеме утомления, особенно физической природы, механизмы регуляции его возникновения, развития и преодоления изучены еще недостаточно. Аналитический обзор в данной области позволил Н.И. Наенко [27] заключить, что в существующих представлениях о механизмах развития измененных функциональных состояний нашли отражение два исходных направления. Одно из них связано с концепцией о мобилизующей функции эмоций, согласно которой в чрезвычайной ситуации, требующей быстрого и эффективного приспособления к изменениям внешней среды, происходит энергетическая мобилизация организма, выражающаяся в изменениях эндокринных, вегетативных и других функций. Следствием такого подхода оказалось отождествление разных по своей природе состояний, хотя эти реакции являются результатом гомеостатических, эмоционально-волевых, мотивационно-потребностных, когнитивных и других механизмов регуляции. Второе направление основывалось на фактах,

противоречащих активационной теории, – “диссоциации” поведенческих и вегетосоматических показателей, низкой корреляции физиологических показателей.

Как известно, в экстремальных условиях происходит не только активация функциональных систем организма, но и формирование специфической системы взаимосвязей и взаимовлияния между их компонентами. Неоднозначность физиологических изменений при активации дала основание предполагать, что они отражают не только общие биологические закономерности функционирования организма в сложных условиях, но и свидетельствует о его зависимости от психологических факторов.

Психологические и физиологические исследования деятельности человека дают основание рассматривать явления профессионального утомления как весьма специфическую форму нарушения функционального состояния. Такое понимание требует учета особенностей детерминации развития утомления, уровней регуляции, динамики данного состояния и его влияния на активность человека и результаты труда, что обуславливает определенные методологические сложности его изучения. Это связано с тем, что, во-первых, профессиональное утомление характеризуется наличием ряда особенностей в проявлении неспецифического (энергетического и информационно-когнитивного) и личностного (активационного) уровней регуляции. Во-вторых, утомление отражается в индивидуальных формах рабочей активности, оказывая влияние на эффективность деятельности и профессиональное самоутверждение, а также создавая в ряде случаев предпосылки дальнейшего сохранения этого состояния и даже его генерализации и усиления негативных эффектов. В-третьих, утомление как специфическая форма дезадаптационного процесса имеет своим вектором усиление отрицательных проявлений на уровне организма и личности, характеризуется индивидуальными особенностями в своем развитии и проявлениях, подвержено компенсирующим влияниям факторов совершенствования профессионального мастерства, стратегий решения трудовых задач, способов и средств обеспечения деятельности и т.д.

Весь этот комплекс условий и факторов развития состояния профессионального утомления обуславливает необходимость определения направлений изучения особенностей его регуляции.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ УРОВНИ РЕГУЛЯЦИИ УТОМЛЕНИЯ

Информационно-энергетические процессы регуляции. Проблема соотношения информационных и энергетических процессов применительно к вопросу о регуляции развития утомления может быть рассмотрена на двух уровнях. Во-первых, на уровне целостного организма в аспекте уравнивания его с окружающей средой: соотношение информационных сигналов внешнего мира и деятельности, обеспечение принципа активности и самовыражения живой системы. Во-вторых, на уровне самого носителя нейродинамических процессов и систем применительно к мозговой ткани [9]. Первый аспект этой проблемы – воздействие информационных процессов на соматическую сферу (в плане ответных вегетативных реакций, энергетических сдвигов, поведения) особенно важен. Это информационное управление подсистемами, где отчетливо проявляется “усилительный” характер содержательной информации, представляет собой особый класс воздействий, качественно отличающийся от влияния на соматическую сферу химических вредностей, радиоактивного излучения или инфекционного воздействия. Здесь в полном объеме выявляется значение информации личностного уровня для всего организма, так как вызываемый эффект в соматической сфере независим от формы сигнала, несущего эту информацию.

Одним из механизмов, определяющих усвоение информации в субъективно-личностной форме, является механизм эмоций. Он включает оценочные процессы мозга, связанные с системами положительного и отрицательного подкрепления сигналов. Субъективным эквивалентом такой формы отображения действительности является эмоциональное ее отражение. Эмоции, по мнению П.К. Анохина [1], выступают как пример подлинной интеграции нервных и гуморальных процессов в масштабе целостного организма. Субъективно значимое воздействие сигналов о состоянии факторов внешнего мира и, в частности, особенностей рабочего процесса выступает в своей информационно-регуляторной функции, организуя рефлекторное звено эмоции, а точнее, ту ответную поведенческую реакцию, которая определяется оценочным субъективным отношением индивида к воздействию. Этот комплекс вегетативных и энергетических сдвигов по своей сущности эквивалентен стадии мобилизации энергетических ресурсов для решения срочно возникшей, жизненно важной и сложной задачи.

В изучении механизмов регуляции профессионального утомления важным, но еще не до конца ясным остается вопрос о соотношении эмоций и утомления. В целом ряде работ подчеркивается неразрывная связь между этими состояниями [3, 32]. О специфичности механизмов развития эмоций и утомления свидетельствуют результаты исследования экстремальных воздействий информационных факторов операторской деятельности. В них проблемность и значимость сложной и опасной ситуации возникновения “информационного конфликта” первично вызывает реакции, на фоне которых зарождаются либо стенические, либо астенические эмоции.

Активность информационной и энергетической подсистем функционального обеспечения работы изменяется взаимосвязано, в большинстве случаев однонаправленно, но нередко и в противоположных направлениях, например, при выраженном утомлении. Поэтому одной из главных задач является оценка общего напряжения всей функциональной системы организма и психики, которое можно назвать “нервно-эмоциональным” [26].

Нейрогуморально-гормональные процессы регуляции. Теория нейрогуморальной регуляции функциональных состояний в настоящее время разработана достаточно фундаментально, что позволяет определить основные механизмы адаптивной (дезадаптивной) реакции организма на интенсивную рабочую нагрузку.

В развитии реакции организма на сильные и сверхсильные раздражения наибольшее значение имеют две системы: симпатoadреналовая и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая [14, 22, 24 и др.]. Особо важную роль в развитии реакций на экстремальные воздействия играет гипоталамус, который через гипофиз направляет, стимулирует и угнетает ряд гуморально-гормональных реакций, характерных для состояния утомления. Как отмечает Г.Н. Кассиль, нервно-эмоциональная напряженность, вызванная физической, умственной и эмоциональной нагрузкой, сопровождается цепной реакцией, начиная с коры головного мозга, кончая субклеточными, молекулярными образованиями.

Исследования, выполненные под руководством Г.Н. Кассиля [14], В.И. Медведева [23, 24] и других исследователей, позволили представить следующую схему развития реакции напряжения, отражающую нервные и гуморально-гормональные механизмы регуляции утомления.

Возбуждение коры головного мозга при повышении рабочей нагрузки (ее объема, значимости, продолжительности и т.п.) передается на гипоталамус, где происходит трансформация норадреналина нервных клеток (переход из связанной в активную форму). Норадреналин стимулирует прежде всего деятельность симпатoadреналовой системы, что сопровождается повышением образования и поступления во внутреннюю среду гормона мозгового слоя надпочечников – адреналина. Он через гематоэнцефалический барьер проникает из крови в заднюю долю гипоталамуса. Возникающее под влиянием адренергических элементов общее возбуждение мозга способствует повышению активности трофотропных механизмов – серотонинергических и холинергических, которые стимулируют образование кортиколиберина, вызывая через воздействия на гипофиз усиленное поступление в кровь адренокортикотропного гормона. Под его влиянием в коре надпочечников увеличивается синтез кортикостероидов, содержание которых в крови нарастает. Длительное воздействие на организм экстремальных факторов среды сопровождается непрерывающимся образованием и поступлением кортикостероидов в кровь, что приводит к истощению функции коры головного мозга и мозгового слоя надпочечников.

Представленная схема взаимоотношения нейрогуморально-гормональных процессов регуляции утомления должна быть дополнена воздействием биологически активных веществ эрго- и трофотропного ряда, ферментных систем, влиянием гематоэнцефалического барьера и т.д. Нейрофизиологическими элементами нейрогуморальной системы при дезадаптации (утомлении) являются функциональные афферентно-эфферентные связи гипоталамуса, таламуса, миндалевидного комплекса, гиппокампа и различные зоны коры больших полушарий мозга [33, 37].

О процессах регуляции и координации функций в организме при развитии утомления свидетельствует также соотношение эрготропных и трофотропных систем и состояний. Эрготропные состояния характеризуются активацией деятельности соматических и психических систем: их функции усиливаются за счет активации адренергических механизмов при интенсивной физической и умственной деятельности. Для трофотропных состояний характерна активация холинергических запасов, усиление анаболических, ассимиляторных процессов.

Если при утомлении (дезадаптации) происходит постепенное снижение активности и последую-

щее истощение эрготропных механизмов наряду с усилением трофотропных, то при адаптации возрастает способность организма расходовать меньшее количество энергетических ресурсов – метаболитов, гормонов, медиаторов.

Физиологические и психофизиологические процессы регуляции. Согласно центрально-корковой теории утомления В.В. Розенблата и Н.К. Верещагина [10, 30, 31], период корковых сдвигов, представляющих первичное звено центрального утомления, получил объяснение в двух основных концепциях. С одной стороны, М.И. Виноградовым [11] развиты представления о том, что суммация поступающих возбуждений может привести к неравномерному снижению лабильности различных элементов в сложной взаимосвязи нервных центров: этим вызывается дискоординация рабочих функций с развитием тормозных процессов в корковых центрах и падением дееспособности. С другой стороны, выдвинуты представления, согласно которым состояние кортикальных центров при работе определяется соотношением трех процессов: расходования ресурсов, восстановления их по ходу работы и торможения [31]. В данной концепции использованы некоторые положения Г.В. Фольборта [35] о закономерностях процесса утомления и восстановления.

Изложенные представления о природе утомления при мышечной работе человека во многом сближают механизмы, лежащие в основе мышечного и умственного утомления, и делают противопоставление этих форм активности относительным. Во-первых, лимитирующим звеном обеих форм является утомление корковых центров. Во-вторых, даже внутри кортикальных аппаратов нет абсолютного разграничения между центрами, участвующими в регуляции обоих видов работ. В-третьих, во многих случаях как физической, так и умственной работы имеет место значительное эмоциональное напряжение, которое служит основой для вегетативных сдвигов и межцентральных влияний.

В соответствии с нейрогенной теорией производственного утомления, основанной на учении о рабочем динамическом стереотипе, все многообразие конкретных случаев утомления С.А. Косиловым [18] условно представлено в виде различных сочетаний четырех его основных типов. Первый тип физиологического механизма утомления (развивающийся, например, при работе на конвейере или за пультом управления) связан с суммацией следов возбуждения и проявляется в двухфазном изменении ряда показателей работоспособности: возбудимости и лабильности зри-

тельного анализатора, силы и выносливости рук, скорости зрительно-двигательных реакций. В период встраивания происходит концентрация нервного возбуждения в пространстве и во времени; в период развития утомления возбуждение деконцентрируется в пространстве и во времени, т.е. появляются лишние движения и мышечные напряжения, возрастает продолжительность отдельных мышечных сокращений.

Другой физиологический механизм развития производственного утомления отличается нарушением силовых отношений в процессе высшей нервной деятельности, причем возбудимость и лабильность зрительного аппарата может оставаться достаточно высокой или даже повышаться при одновременном уменьшении производительности труда, замедлении рабочих движений.

Третий физиологический механизм утомления проявляется у работников, недостаточно овладевших профессией. Быстро наступающее у них утомление развивается при высокой скорости рабочих движений, при высоких уровнях возбудимости и лабильности, если недостаточно развито координационное торможение при переходе от одного движения к другому.

Четвертый механизм развития утомления проявляется при значительных физических нагрузках (динамических и статических), следствием которых является большой расход богатых энергией веществ в мышцах (гликоген, аденозинтрифосфат и др.), накопление продуктов усиленного распада веществ, дающих энергию для развития и поддержания мышечного сокращения. Развивающееся при этом охранительное торможение вызывает деконцентрацию мышечных усилий и нервного возбуждения, а также иррадиацию возбуждения на функционально не связанные с работой мышечные группы.

Психофизиологические процессы утомления при работе, требующей большого напряжения внимания и функций оперативного мышления, могут разворачиваться в течение длительного времени на фоне суммации следов нервного возбуждения, что может привести к глубоким стадиям изменения функционального состояния центральной нервной системы [17].

Конкретные проявления изменений функционального состояния, вызванных производственным утомлением, отличаются не только степенью глубины сдвигов возбуждения, лабильности и охранительного утомления, но также и тем, каким функциональным системам (анализаторным,

когнитивным и др.) принадлежит ведущая роль в регулировании рабочего поведения (оценка ситуации, решение проблем, рабочие действия).

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ УРОВНИ РЕГУЛЯЦИИ РАЗВИТИЯ УТОМЛЕНИЯ

Основанием для изучения проблемы психической детерминации процесса профессионального утомления послужили данные о личностной дифференциации степени выраженности и, особенно, устойчивости уровня психолого-физиологической активации, психической напряженности или дезадаптации в экстремальных условиях деятельности. Результаты исследований позволяют считать, что реакции человека на экстремальное воздействие, его восприятие и оценка как неблагоприятного (вредного, опасного) фактора обуславливаются свойствами и качествами субъекта труда, от которых зависит тип его индивидуальных реакций, характер доминирующей поведенческой (рабочей) активности в этих условиях [2, 6, 20, 40–42]. Многими исследователями отмечалось, что специфичность реагирования при утомлении и стрессе обуславливается не только характером внешней стимуляции, но и психологическими особенностями субъекта. Установлены выраженные индивидуальные различия в характере реагирования и поведения субъектов при воздействии одного и того же экстремального фактора (например, рабочей нагрузки).

Изучение проблемы психической регуляции поведения в экстремальных условиях деятельности проводится в нескольких направлениях. В общей форме они сводятся к определению роли основных черт и типов личности, влияния особенностей экстремальных ситуаций на личностный статус, значения тех или иных личностных свойств в адаптационных (дезадаптационных) процессах, роли личности в преодолении последствий экстремальных воздействий и т.д.

Влияние типологических особенностей. Гипотеза о наличии связи между некоторыми характеристиками человека-оператора и основными свойствами его нервной системы была выдвинута В.Д. Небылицыным [28]. Эти свойства выступают в качестве постоянных параметров работоспособности и надежности человека. Среди рабочих качеств оператора автор выделил: долговременную выносливость, в основе которой лежит сила нервной системы; выносливость к экстремному напряжению и перенапряжению, которая должна быть связана либо с силой нервной системы по

отношению к возбуждению, либо с уравновешенностью нервных процессов; помехоустойчивость к действию факторов внешней среды, которая также должна находиться в прямой связи с силой основных нервных процессов; реакцию на непредвиденные раздражители – функцию уравновешенности процессов возбуждения и торможения; переключаемость в работе, которая находится в связи с подвижностью нервных процессов.

Данная гипотеза получила частичное подтверждение в исследованиях К.М. Гуревича и В.Ф. Матвеева [12], проведенных на операторах энергосистем. В частности, авторы установили, что оценки баланса нервных процессов без их сочетания с другими пробами (чаще всего с силой нервной системы) не позволяют дифференцировать специалистов с различным уровнем развития “оперативных” качеств и работоспособности.

Изучению связи показателей скорости приема информации и ее устойчивости с некоторыми проявлениями свойств нервной системы посвящена работа О.А. Конопкина [15]. Им установлено, что снижение уровня пропускной способности в ходе деятельности по приему информации характерно для лиц с относительно слабым процессом возбуждения.

В исследованиях Е.П. Ильина [13] обосновывается положение о влиянии типологических характеристик человека на эффективность и надежность его деятельности, особенно в экстремальных условиях. Автор отмечает, что устойчивость к неблагоприятным состояниям определяется комплексом различных свойств нервной системы: одна и та же типологическая особенность может обеспечить устойчивость к одному состоянию и облегчить возникновение другого состояния. В экспериментальных исследованиях установлено, что в условиях слабо выраженного эмоционального напряжения эффективность деятельности может повышаться у лиц с различными типологическими особенностями, однако при высокой нервно-психической напряженности раньше нарушается деятельность у лиц со слабой нервной системой. Первые признаки наступающего утомления позже проявляются у лиц с инертностью нервных процессов.

Анализ работ в данной области [16 и др.] позволяет заключить, что если индивидуальная выраженность основных свойств нервной системы и их сочетание отражаются в некоторых особенностях психики, в том числе в ее профессионально значимых функциях, и тем самым оказывают опосредующее влияние на работоспособность человека, то непосредственной связи

типологических особенностей нервной системы с продуктивностью деятельности установлено не было. Это положение подтверждает высказывание Б.М. Теплова [34] о том, что при любом типе нервной системы человек может иметь высокие индивидуальные достижения в профессиональной деятельности.

Влияние личностных особенностей. В исследованиях установлено, что индивидуальные особенности личности существенно влияют на работоспособность и функциональное состояние субъекта труда при воздействии экстремальных факторов деятельности, причем разные субъекты реагируют неодинаково на одну и ту же ситуацию в зависимости от степени устойчивости к ней организма и психики, направленности поведения и типа функциональной реакции [2, 6, 8, 21 и др.]. Однако особенности взаимосвязи характеристик функциональной реактивности и свойств личности, роль личностной детерминации в развитии утомления являются наименее изученными вопросами.

Личностная регуляция утомления осуществляется в разных планах. Можно предположить, что ценностные ориентации, самосознание, самооценка, доминирующие потребности и мотивы, установки, актуализированные цели, намерения – каждый из этих факторов влияет на возникновение и динамику утомления. Между свойствами личности и состоянием утомления – чувством усталости, утомляемостью, пролонгированной реакцией на рабочую нагрузку, развитием хронического утомления и переутомления – существует взаимосвязь. В исследованиях показано, что информация об индивидуальных особенностях личности может способствовать не только дифференцированному подходу к оценке профессиональных возможностей субъекта труда, но также оценке и прогнозу специфики функционального и поведенческого реагирования в сложных, напряженных ситуациях [5, 6].

Предрасположенность к развитию утомления может быть обусловлена склонностью к рискованному поведению, которое рассматривается как оправданное лишь при условии, когда оно направлено на достижение личной или общественно значимой цели, а величина и вероятность благоприятных последствий превышают соответствующие показатели неблагоприятных исходов.

Изучение проблемы личностной регуляции процесса адаптации–деадаптации (утомления) к измененным условиям среды и деятельности проводится в нескольких направлениях: а) определение основных черт или типов личности, влияющих на функциональное состояние и поведение в этих

условиях; б) изменения личностного статуса под воздействием экстремальных ситуаций; в) значение тех или иных личностных свойств в адаптационных процессах; г) роль личности в преодолении экстремальных воздействий; д) взаимосвязь личностных особенностей субъекта с другими его психологическими характеристиками в процессах регуляции поведения и т.д.

Изучение роли личностных характеристик в экстремальных условиях деятельности и при развитии функциональных нарушений обычно проводится с позиций определения особенностей их регулятивных функций. Наибольший интерес проявляется к вопросам личностной детерминации эмоциональной устойчивости, развития психологического стресса и состояния утомления. Основное внимание уделяется исследованиям психологических особенностей лиц с поведением типа “А” (расположенных к развитию переутомления, стресса по коронарному типу), характера проявления тревожности, соотношения личностной и ситуативной тревожности в различных условиях деятельности, зависимости психических состояний от уровня интро-/экстравертированности личности, ее когнитивного стиля, локуса контроля и ряда других личностных черт [8, 20, 31 и др.].

Некоторые зарубежные авторы связывают понятие личности с особенностями отношения к конфликту и способам его разрешения. Т. Миллон [39], К. Олдвин [36] и другие высказывают мнение, что личность определяет стиль защиты от состояния тревоги, нервно-психической напряженности, связанной с воздействием на организм и психику факторов внешней среды. Это дает основание высказать предположение, что особенности личности определяют характер течения адаптационного (дезадаптационного) процесса и формируют ее индивидуальный стиль поведения и регуляции состояния.

С. Кобейза [38] нашла доказательства того, что особенности личности играют значительную роль в развитии адаптационных процессов и сопротивлении неблагоприятным факторам среды. Она отмечает, что жизнерадостные люди – психологически выносливы, устойчивы. Подтверждена гипотеза о том, что недостаточность психологической выносливости играет большую роль в профессиональной деятельности человека, чем повышенная: невыносливые люди склонны расценивать большинство событий как негативные или нежелательные и считают, что они требуют подчас непосильной для них приспособляемости. Экстремальные воздействия в сочетании с боль-

шими трудностями в их купировании могут стать основой сильного утомления или переутомления для этой группы лиц.

Особое значение в развитии адаптации и дезадаптации имеет мотивационная сфера личности, направленность мотивов, их сочетание и степень активности. Для достижения устойчивой адаптации к конкретным факторам внешней среды важным является, с одной стороны, совокупность мотивов достижения алиментарных, материальных и социальных ценностей, самосовершенствования, обеспечения безопасности и т.д., а с другой стороны, по нашему мнению, их “определенность” за счет дополнения целей и ведущих мотивов характеристиками конкретных условий и способов их достижения.

Для совладания с чрезмерной рабочей нагрузкой, преодоления чувства усталости необходимо приложить достаточные волевые усилия, которые обуславливаются не только функциональными и профессиональными возможностями субъекта труда, но и такой характеристикой личности, как воля, определяющая степень сознательного противодействия личности внешним стимулам, препятствующим достижению поставленным человеком целям.

Такие свойства и качества личности, как целеустремленность, ответственность, настойчивость, уверенность в действиях, устойчивость к внешним воздействиям и другие, обеспечивают как адекватное протекание пассивной адаптации, так и активное противодействие адаптогенным влияниям, защиту от них или их устранение, тем самым замедляя процесс развития утомления, купируя его негативное влияние на эффективность и качество деятельности.

Влияние познавательных процессов. Процесс профессионального утомления во многом является процессом субъективным, но, как и для объективной его составляющей, их общим истоком является отражение организмом и психикой воздействия неблагоприятных факторов внешней среды. Роль восприятия заключается в формировании субъективного (психического) образа содержания и условий трудового процесса, характера рабочей нагрузки (ее интенсивности, длительности, значимости и т.п.), семантики трудовых задач и т.д. Поскольку в основе развития утомления лежит процесс восприятия внешней среды, то можно сделать вывод, что оно отражает и изменения среды (в частности, изменения величины рабочей нагрузки). В связи с тем, что любое восприятие несет в себе отпечаток индивидуальности, то и картина утомления, его выраженность

в той или иной мере будут отражать эту индивидуальность.

В процессе трудовой деятельности роль внимания обуславливается не только организацией сбора необходимой для рабочего процесса информации, контроля за изменениями информационных потоков и их взаимосвязью, но также процессами селекции тех компонентов трудовых задач, которые определяют сложность, напряженность, целесообразность, адекватность рабочей нагрузки. Вероятно, именно состояние внимания определяет выбор стратегий выполнения трудовых задач, предвосхищения адекватных усилий и преодоления рабочих нагрузок, проявления первых и критических признаков развития утомления. Цель деятельности (промежуточная и конечная) определяет произвольный характер внимания, который способствует организации рационального, наиболее адекватного и экономного алгоритма реакции на рабочую нагрузку и тем самым снижает вероятность развития и интенсивность проявлений утомления.

На развитие утомления влияет уровень стимуляции активности субъекта труда, – чрезмерно большое или малое количество информации может способствовать развитию утомления. В регуляции информационных процессов и, в частности, в защите от перегрузки информацией и возникновения в связи с этим утомления существенную роль играет избирательность внимания, которая помогает сконцентрироваться на необходимой информации и блокировать несущественные стимулы.

Непосредственное участие в механизмах адаптации–дезадаптации, развития утомления принимает память, т.е. способность человека запоминать, сохранять и воспроизводить полученную информацию в виде наглядных образов, понятий, программ действий и т.д. Эти процессы в трудовой деятельности предполагают установление причинно-следственных связей между компонентами рабочей нагрузки и необходимыми физическими и психическими усилиями для достижения заданной или ожидаемой цели деятельности.

Запоминание характеристик трудового процесса необходимо для предвидения возможных его сложностей и выбора или построения стратегий преодоления состояния утомления. Хранение запоминаемого материала в виде энграмм позволяет более или менее длительное время сохранять в памяти представления о характере рабочего процесса, его оценочных, поведенческих и эмоциональных проявлениях, что способствует адекватным суждениям о требованиях самой деятель-

ности и способности их реализовать с теми или иными усилиями и достижениями.

Одним из самых важных процессов памяти является актуализация энграмм. При развитии утомления последовательно актуализируются энграммы чувства усталости, длительности и интенсивности рабочего напряжения при выполнении известных задач, состояния работоспособности, прогноза изменения функционального состояния и эффективности труда и т.д. [24].

В развитии состояния утомления мышление оценивается как процесс, в значительной степени характеризующий содержание умственной деятельности (ее семантическую сложность, интенсивность, значимость и т.д.) с точки зрения рабочей нагрузки, вызывающей при определенных условиях умственное утомление. Оно нарушает такие процессы мышления, как абстракция, обобщение, сравнение, классификация, формирование суждений и умозаключений.

В креативных процессах любая рабочая ситуация прежде всего оценивается с позиции выяснения того, является ли она проблемной или нет. Здесь, как считает В.И. Медведев [24], происходит поиск ответа на три последовательных вопроса: во-первых, касается ли возникшая ситуация человека или нет; если касается, то, во-вторых, возникает необходимость определить вид связи человека с возникшей ситуацией (ее значимость для человека, его установку, предыдущий опыт, уровень тревожности, волевые качества и т.п.); в-третьих, может ли человек разрешить возникшую проблему и имеется ли для этого уже готовое решение или необходимо осуществить творческий поиск, – если готового решения нет, то формируется концептуальная модель проблемной ситуации. Наличие концептуальной модели о характере рабочей ситуации и принятие решения о формировании ответной реакции на нее влечет за собой необходимость определить свои возможности в формировании адекватного ответа, принять программу и план деятельности в этих условиях, а также выбрать стратегии преодоления явлений утомления.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка и обоснование теоретических моделей профессионального утомления должны отражать последовательность событий и их взаимосвязь с транзактными процессами экстремальных воздействий рабочих нагрузок, которые отражают динамический характер этого состояния,

механизмы когнитивной оценки и энергетического обеспечения взаимосвязи рабочей нагрузки с функциональными, поведенческими усилиями по профилактике и преодолению утомления. Следует отметить, что, принимая во внимание ограниченность интерактивного подхода (взаимосвязь “стимул–реакция”) в объяснении процесса утомления, он все же необходим для привлечения внимания к отдельным конструктам (характер рабочей нагрузки, ее субъективная значимость и интенсивность, оценка собственных ресурсов и т.п.), которые играют важную роль в понимании механизмов регуляции развития утомления.

Модели, которые объединяют трансактные элементы “стимул – процесс (оценка соответствия нагрузки ресурсам организма и психики) – реакции – восстановление”, по многим позициям различаются, но все же позволяют определить некоторые общие постулаты: 1) природу воздействия на человека рабочей нагрузки и его реакции на эту нагрузку можно понять только в контексте процесса оценки экстремальной ситуации, в ходе которой характеру взаимосвязи между человеком и внешней средой придается индивидуальная значимость события; 2) именно этот процесс взаимосвязи человека и среды отражает требования деятельности к состоянию функциональных ресурсов человека и величину рабочей нагрузки; 3) природа взаимосвязи и трансакции в развитии профессионального утомления определяется механизмами психической и физиологической регуляции этого состояния, а именно процессами гомеостатической и адаптивной регуляции, функциональной активации, мобилизации ресурсов и резервов организма и психики, состоянием психологической системы деятельности, когнитивной оценкой рабочей нагрузки и возможности противодействовать этой нагрузке; 4) выраженное утомление наступает тогда, когда появляется стойкий дисбаланс между чрезмерными нагрузками и ресурсами человека.

В изучении механизмов регуляции профессионального утомления следует обратить внимание на процессы информационно-энергетического взаимодействия психологических и физиологических систем деятельности и, в частности, роли различных факторов в развитии метаболических и вегетативных процессов. Именно это положение сближает взгляды психологов и физиологов на природу профессионального утомления, на роль психического отражения экстремальной нагрузки и субъективной значимости трудовых процессов, которые определяют интенсивность воздействующих факторов.

Концепция нейрогуморально-гормональной регуляции функционального состояния [14] является достаточно продуктивной для объяснения эффектов при длительном и интенсивном воздействии экстремальных факторов, но остается неясным, как этот механизм обеспечивает регуляцию развития острого утомления. Возникает также вопрос о том, имеются ли какие-либо специфические элементы в данной системе регуляции, характерные для состояния утомления, стресса, монотонии и т.п.

В системе когнитивной регуляции профессионального утомления центральными являются вопросы об оценке рабочих нагрузок и собственных возможностях мобилизации необходимых усилий по совладанию с ними, а также о методах и способах противодействия утомлению. Систему доказательств и заключений о составе и содержании компонентов регуляции развития и купирования утомления отражает ряд положений. Во-первых, о субъективном суждении об интенсивности и длительности воздействия рабочей нагрузки, а также объективных реакциях организма на конкретное воздействие, отражающих величину усилий на выполнение требований рабочей задачи, т.е. функциональную “цену” деятельности. Во-вторых, об оценках утомления, определяющих значение и влияние процесса, купирующего утомление, а именно характеристик типа рабочей нагрузки, соотношения между требованиями рабочего задания и индивидуальными возможностями человека, переоценка первичной и вторичной оценки (поиск новых способов выполнения задания). В-третьих, положение о типах рабочих событий (ситуаций, заданий), которые характеризуют особенности оценки сложности, опасности, ответственности, вредности воздействия рабочих нагрузок, их объективные и субъективные значения. В-четвертых, определение факторов, влияющих на оценку состояния утомления: величину необходимых усилий для выполнения рабочих операций. В-пятых, обоснование детерминирующего влияния личностных особенностей индивида на характер оценок состояния утомления и процессов его развития, а также купирующих возможностей индивида.

Исследования выявили многообразные связи между особенностями профессионального утомления, личностными характеристиками, функциональными ресурсами и резервами индивида, состоянием его здоровья, а также индивидуальное своеобразие этих взаимосвязей. Есть основание считать, что состояние утомления выступает в ряде случаев как центральное звено в системе

регуляции (ее системообразующим фактором) взаимовлияния психолого-физиологических характеристик человека, состояния его здоровья и работоспособности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин П.К. Узловые вопросы теории функциональных систем. М.: Наука, 1978.
2. Береговой Г.Т., Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф., Пономаренко В.А. Экспериментально-психологические исследования в авиации и космонавтике. М.: Наука, 1978.
3. Бодров В.А. Проблемы утомления летного состава (понятия, причины, признаки, классификация) // Физиологический журнал. 1988. № 5. С. 835–843.
4. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие учения и современное состояние проблемы. М.: Институт психологии РАН, 1995.
5. Бодров В.А. Утомление авиационных специалистов // Справочник авиационного врача / Под ред. С.А. Бугрова, П.В. Васильева, В.А. Пономаренко, В.Ф. Токарева. Кн. 2. М.: Воздушный транспорт, 1993. С. 123–148.
6. Бодров В.А., Лукьянова Н.Ф. Личностные особенности пилотов и профессиональная эффективность // Психол. журн. 1981. № 2. С. 51–65.
7. Бодров В.А., Малкин В.Б., Покровский Б.Л., Шпаченко Д.И. Психологический отбор летчиков и космонавтов // Проблемы космической биологии. Т. 48. М.: Наука, 1984.
8. Бодров В.А., Писаренко Ю.Э. Исследование структуры и динамики развития летных способностей // Психол. журн. 1994. № 3. С. 65–77.
9. Вальдман А.В., Козловская М.М., Медведев О.С. Фармакологическая регуляция эмоционального стресса. М.: Медицина, 1979.
10. Верещагин Н.К., Розенблат В.В. Некоторые данные по изучению процессов утомления при статическом напряжении // Физиология нервных процессов / Под ред. Г.В. Фольборта. Киев, 1955. С. 377–388.
11. Виноградов М.И. Физиология трудовых процессов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1958.
12. Гуревич К.К., Матвеев В.Ф. О профессиональной пригодности операторов и способах ее определения // Вопросы пригодности оперативного персонала энергосистем / Под ред. К.М. Гуревича. М.: Просвещение, 1966. С. 7–28.
13. Ильин Е.П. Обеспечение надежности деятельности в связи с учетом типологических особенностей свойств нервной системы // Проблемы инженерной психологии / Под ред. Б.Ф. Ломова. Ярославль: ЯрГУ; М.: ИП АН СССР, 1976. С. 37–42.
14. Кассиль Г.Н. Внутренняя среда организма. М.: Наука, 1978.
15. Конопкин О.А. Зависимость скорости приема информации человеком от индивидуальной выраженности основных свойств нервной системы // Вопросы профессиональной пригодности оперативного персонала энергосистем / Под ред. К.М. Гуревича. М.: Просвещение, 1966. С. 195–218.
16. Конопкин О.А., Нерсисян Л.С. К вопросу об определении профессиональной надежности машинистов локомотивов // Проблемы инженерной психологии / Под ред. Б.Ф. Ломова. Ярославль: ЯрГУ; М.: ИП АН СССР, 1976. С. 111–120.
17. Косилов С.А. Психофизиологические основы научной организации труда. М.: Экономика, 1979.
18. Косилов С.А. Физиологические основы НОТ. М.: Экономика, 1969.
19. Левитов Н.Д. О психических состояниях человека. М.: Просвещение, 1964.
20. Марицук В.Л. Психологические основы формирования профессионально значимых качеств: Дисс. ... докт. психол. наук. Л.: ЛГУ, 1982.
21. Марицук В.Л., Платонов К.К., Плетницкий Е.Н. Напряженность в полете. М.: Воениздат, 1969.
22. Матюхин В.В. Умственная работоспособность с позиции теории о функциональных системах: Обзор литературы // Медицина труда и промышленная экология. 1993. № 3–4. С. 28–31.
23. Медведев В.И. Адаптация человека. СПб.: Институт мозга человека РАН, 2003.
24. Медведев В.И. Эмоциональные состояния // Физиология трудовой деятельности / Под ред. В.И. Медведева. СПб.: Наука, 1993. С. 161–208.
25. Навакатикян А.О. Физиологические механизмы утомления // Физиология трудовой деятельности / Под ред. В.И. Медведева. СПб.: Наука, 1993. С. 83–106.
26. Навакатикян А.О. Физиология и гигиена труда операторов // Влияние условий труда на работоспособность и здоровье операторов / Под ред. А.О. Навакатикяна. Киев: Здоров'я, 1984. С. 3–30.
27. Наенко Н.И. Психическая напряженность. М.: Изд-во МГУ, 1976.
28. Небылицын В.Д. Надежность работы оператора в сложной системе управления // Инженерная психология / Под ред. А.Н. Леонтьева, В.П. Зинченко, Д.Ю. Панова. М.: МГУ, 1964. С. 358–367.
29. Писаренко В.М. Роль психики в обеспечении эмоциональной устойчивости человека // Психол. журн. 1986. № 1. С. 62–72.
30. Розенблат В.В. Материалы к изучению механизмов утомления и отдыха при статическом напряжении. Дисс. ... канд. мед. наук. Свердловск, 1953.

31. Розенблат В.В. Проблема утомления. М.: Медгиз, 1961 (1-е изд.); 1975 (2-е изд.).
32. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.: Наука, 1981.
33. Судаков К.В. Механизмы застойных изменений в лимбо-ретикулярных структурах мозга при эмоциональном стрессе // Психоэмоциональный стресс / Под ред. В.К. Судакова. М.: НИИ им. П.К. Анохина, 1992. Т. 1. С. 7–27.
34. Теплов Б.М. Некоторые вопросы изучения общих типов высшей нервной деятельности человека и животных // Типологические особенности высшей нервной деятельности человека / Под ред. Б.М. Теплова. Т. 1. М.: Просвещение, 1956. С. 3–41.
35. Фольбоорт Г.В. Процессы утомления и восстановления в высшей нервной деятельности и практическое значение их изучения // Физиологические процессы утомления и восстановления / Под ред. Г.В. Фольбоорта. Киев, 1951. С. 7–25.
36. Aldwin C.M. Stress, coping and development. N.Y. – L.: The Guilford Press, 1994.
37. Cannon W.B. The wisdom of the body. N.Y.: Norton, 1932.
38. Kobasa S. Stressful life events, personality and health: An inquiry into hardiness // Journ. of Personality and Social Psychology. 1979. V. 37. P. 1–11.
39. Millon T. On the nature of clinical health psychology // Handbook of clinical health psychology / Ed. by T. Millon, C. Green, R. Meagher. N.Y.: Plenum, 1982. P. 1–28.
40. Rice P.L. Stress and health. California: Brooks / Cole Publishing Company, Pacific Grove, 1992.
41. Spielberger C.D. Theory and research on anxiety // Anxiety and Behavior / Ed. C.D. Spielberger. N.Y.: Academic press, 1986. P. 3–20.
42. Wong P.T. Effective management of life stress: The resource-congruence model // Stress Medicine. 1993. V. 9. P. 51–60.

DEVELOPMENT OF THEORY OF MEN'S PROFESSIONAL FATIGUE. PART III. MECHANISMS OF PROFESSIONAL FATIGUE STATE'S REGULATION

V. A. Bodrov

*Honored science and engineering worker of RF,
M.D., professor, leading research assistant,
Institute of Psychology RAS, Moscow.*

The role of physiological mechanisms of man's functional state regulation in physical job accomplishment is shown and increasing attention to study of mental regulation of fatigue in professional activity is marked. Specific character of regulation at the level of organism's information-energetic, neurohumoral-hormonal, physiological and psychophysiological processes is described. Peculiarities of fatigue development at psychological level of regulation, at typological, personal, cognitive characteristics of a subject of labor in particular, are determined. The essence of transitive approach to regularities of fatigue development is revealed.

Key words: fatigue, professional fatigue, subject of labor, mechanism of regulation, transitive approach, cognitive assessment of extreme situation.