

ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ УТОМЛЕНИИ ЧЕЛОВЕКА. ЧАСТЬ II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ УТОМЛЕНИЯ¹

© 2010 г. В. А. Бодров

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

Проведен анализ гуморально-локалистических и нейрогенной теорий физического утомления. Определена взаимосвязь утомления с феноменами гомеостаза, адаптации и функциональной активации организма и психики. Рассмотрены положения ресурсного подхода в изучении состояния утомления. Обоснована перспектива использования теории когнитивной оценки развития и преодоления состояния утомления.

Ключевые слова: утомление, деятельность, субъекта труда, гомеостаз, адаптация, активация, напряжение, ресурсный подход, когнитивные оценки.

Развитие теоретических исследований проблемы утомления характеризуется несколькими основными этапами ее решения. На начальном этапе изучения утомления (преимущественно его физической природы) оно рассматривалось как процесс, происходящий в рабочем органе. Возникновение утомления связывали с накоплением в мышце продуктов метаболизма (молочной кислоты, углекислоты, продуктов распада белков-кетотоксинов и других веществ), с недостатком в плазме крови энергетических веществ, необходимых для работы. В результате этих исследований были сформулированы различные теории утомления, получившие название *гуморально-локалистических*. К их числу относятся теории “засорения” (Пфлючер, Хилл, Флетчер), “задушения” (Ферворк), “отравления” (Вейхардт), “истощения” (Шифф, Моссо) и др., которые были созданы в конце XIX – начале XX века. Подробное описание и анализ перечисленных теорий представлен в работах М.И. Виноградова [10], В.В. Розенблата [33], Н.И. Фролова с соавт. [44].

Общим для всех гуморально-локалистических теорий является перенесение изменений, происходящих во время работы в изолированных органах, в частности мышечном препарате, на организм в целом, а также недооценка исключи-

тельной роли центральной нервной системы в развитии утомления.

Научные предпосылки и социально-экономические потребности изучения проблемы определили попытки создания его методологических и теоретических основ. Однако ряд сформулированных в первой половине XX века концепций утомления (“эмоциональная”, “конфликтная”, “когнитивная”, “дезинтеграционная”) в равной мере характеризуются недостаточным учетом целостного адаптационного механизма регуляции взаимодействия человека со средой, ролью функциональных ресурсов организма и психики в развитии утомления, регулирующей функции процессов активации, напряжения и напряженности в этиопатогенезе этого состояния и т.д.

Основные вопросы, возникающие при изучении сущности и развития утомления (физического и умственного, профессионального), определяются недостаточной разработанностью общей теории о природе утомления, его положительных и вредных воздействиях на человека. До настоящего времени взгляды на природу утомления сводились либо к гуморально-локалистическим процессам, либо к представлениям о *нейрогенной* природе этого состояния. Отдавая должное некоторым положениям этих теорий, следует отметить, что проблему утомления надо рассматривать и через призму процессов адаптации–дезадаптации организма и психики человека, роли и состояния его

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

индивидуальных ресурсов и функциональных резервов, психологической (мотивационной, когнитивной и др.) регуляции рабочего поведения, функциональной надежности субъекта труда, а также ряда других феноменов регуляции состояния и профессиональной деятельности.

НЕЙРОГЕННАЯ ТЕОРИЯ УТОМЛЕНИЯ

Основоположники отечественной физиологии И.М. Сеченов, И.П. Павлов, Н.Е. Введенский, А.А. Ухтомский, Л.А. Орбели и другие ученые внесли большой вклад в теорию проблемы утомления. В соответствии с их взглядами, функциональные сдвиги во время работы возникают, в первую очередь, в корковых клетках больших полушарий головного мозга, затем в скелетных мышцах и в вегетативной нервной системе, осуществляющих регуляцию физической или умственной деятельности.

Как установил И.М. Сеченов, при всякой физической или умственной работе в деятельность включаются так называемые рабочие органы и функции: ЦНС (главный регулятор поведения и состояния) и мышечные (рабочие) движения. Одновременно он подчеркивал, что в любой физической работе присутствует определенный элемент умственной деятельности, а также вегетативный компонент рабочих движений, который обеспечивает ЦНС, системные мышцы и вегетативные органы энергетическими веществами, кислородом и регулирует выведение продуктов метаболизма и избыточного тепла [37].

В соответствии с учением И.П. Павлова о высшей нервной деятельности, рабочие движения стали рассматриваться как сложные условно рефлекторные реакции, а рабочие навыки – как функциональные системы [32]. Эта система есть внутренний стереотип, внешне реализующийся в двигательном и вегетативном стереотипах. Деятельность корковых клеток головного мозга во время выполнения человеком работы заключается в ритмическом чередовании в них возбуждения и внутреннего торможения. При интенсивной или длительной деятельности корковых клеток головного мозга в первую очередь истощается и ослабевает процесс внутреннего торможения, которое ведет к нарушению уравновешенности двух нервных процессов, к дефициту внутреннего торможения, к изменениям нервной и нарушениям двигательной координации. Вследствие ослабления внутреннего торможения возбуждение может широко иррадиировать по двигательной зоне коры головного мозга и вовлекать в деятельность

все большее количество мышц, которые не требуются для обеспечения необходимой работоспособности.

А.А. Ухтомский обращал внимание на то, что при утомлении наблюдается “регресс рабочих навыков” вследствие иррадиации возбуждения двигательных центров коры головного мозга и нарушение концентрации нервных процессов в соответствующих зонах обеспечения рабочих процессов [40]. При значительных степенях утомления Н.Е. Введенский отмечал истощение не только внутреннего торможения, но и возбуждательного процесса – корковые клетки начинают впадать в запредельное охранительное торможение [8].

При утомлении, как установил Л.А. Орбели, снижается адаптационно-трофическая регуляция процессов ассимиляции и диссимиляции, ухудшается их соотношение, влияние симпатической нервной системы на ткани может привести к такому соотношению этих процессов, при котором деятельность органов, находящихся в “гиподинамическом” состоянии, может усилиться на какое-то время [31].

Обоснование центрально-нервной концепции утомления дал И.М. Сеченов, открыв эффект активного отдыха и определив роль нервных центров не в каких-то гуморальных влияниях на мышцы, а в состоянии их собственной работоспособности. Ведущее место в изучении утомления заняло направление, развитое школой Н.Е. Введенского и А.А. Ухтомского, о роли центрального торможения в дискоординации рабочих процессов.

Развитию идей нервизма и теории утомления содействовали исследования М.Е. Маршака [23], А.Д. Слонима [38], В.С. Фарфеля [41], Г.В. Фольборта [42], В.В. Розенבלата [33], М.И. Виноградова [10], С.А. Косилова [17] и др.

Отечественными физиологами продолжалось развитие идей центрально-нервной регуляции утомления. В частности, развивались научные направления, связанные с изучением механизмов физического и умственного утомления, биоэнергетических потенциалов головного мозга, метаболических процессов в органах и системах при физической и умственной нагрузке, динамики развития утомления при различных формах трудовой деятельности, детерминирующей роли нейрогуморально-гормональной регуляции функционального состояния и т.д.

Н.К. Верещагиным и В.В. Розенблатом [9] была обоснована центрально-корковая теория утомления. Ее основные положения сводятся к

следующему: 1) накопление в мышцах молочной кислоты не является основной причиной утомления, но роль метаболитов в его развитии не исключается; 2) основной удельный вес в механизме утомления принадлежит не периферическим, а центральным процессам, о чем свидетельствует, в частности, чрезвычайно малая утомляемость периферического аппарата при электрической стимуляции, работа мышц человека утомляет меньше при непроизвольной стимуляции, чем при сознательно-волевой регуляции и т.д.; 3) первичное звено центрального механизма регуляции утомления имеет корковую природу; 4) важную роль при развитии утомления играет процесс утомления в кортикальном звене двигательного аппарата: утомление может быть спровоцировано искусственным усилением тормозного процесса в соответствующих двигательных центрах путем реципрокных (взаимных), электротонических, фармакологических и других влияний.

Перечисленные выше положения свидетельствуют о важнейшей роли центральных механизмов в мышечном утомлении. Предположение о наибольшей утомляемости коркового звена двигательного аппарата лежит в основе современной центрально-корковой теории мышечного утомления и находит полное теоретическое подтверждение в работах отечественных исследователей.

Представители отечественной физиологии труда рассматривали изменения работоспособности человека, включая стадии встраивания и утомления, как следствие формирования и нарушения сложной функциональной системы – рабочего динамического стереотипа [18, 43]. Рабочий динамический стереотип как сложное рефлекторное образование в связи с решением трудовой задачи обладает свойствами многокомпонентной саморегулирующейся системы. С.А. Косилов изложил содержание нейрогенной теории производственного утомления, сущность которой заключается в нарушении рабочего динамического стереотипа в результате продолжительной суммации следов нервного возбуждения, ведущей к децентрации и снижению функциональной подвижности нервных процессов и выработке в ответ на сигналы обратной связи мер против снижения работоспособности [16].

ГОМЕОСТАЗ, АДАПТАЦИЯ И УТОМЛЕНИЕ

Проблема изучения функциональных состояний и, в частности, утомления тесно связана с разработкой концепций о гомеостазе и адаптации. Учение о внутренней среде организма – о гомео-

стазе, нейрогуморальных, нейроэндокринных и барьерных механизмах регуляции функций – основано на представлении о существовании взаимного влияния нервной системы и гуморальных звеньев регуляции: любое несоответствие между ними ведет к перестройке всей гармоничной системы жизненных функций [16]. В этой связи становится вполне очевидной роль характеристик внутренней среды при развитии состояния утомления, ее связь и влияние на нейрогенные механизмы регуляции функциональных состояний.

Любое эмоциональное, психологическое, физиологическое, физическое или химическое воздействие может явиться толчком к выходу организма из состояния динамического равновесия и ведет к возникновению сложного комплекса реакций, основная задача которых – приспособить организм к изменившимся условиям, предотвратить или сгладить возможный сдвиг в составе и свойствах внутренней среды.

Возмущающие воздействия внешней среды, перестройка функциональной системы гомеостатического регулирования отражается на энергетическом обеспечении психической деятельности и служит активирующим фактором наряду с данными информационной оценки этого воздействия, для корригирующей и приспособительной активности психических функций и поведения по преодолению этого воздействия. Этот процесс проявляется в коррекции стратегии контроля за внешней средой, включении механизмов превентивного поведения (защита, избегание), активации ряда психических процессов, волевых усилий, структуры мотивации и т.д.

Гомеостатический механизм регуляции функциональных состояний основывается на эрго- и трофотропных процессах. Есть основания полагать, что при развитии утомления степень его выраженности определяет глубину и скорость развития этих процессов в активный рабочий и восстановительный период.

Деятельность человека является не только ведущим фактором развития субъекта труда, но и процессом приспособления его психологических, физиологических, поведенческих характеристик к определенному виду трудовой активности и, если это требуется, перестройки структуры гомеостатической и адаптивной регуляции. Между деятельностью и функциональным состоянием человека устанавливаются причинно-следственные отношения, которые отражают особенности адаптации человека к содержанию и условиям трудового процесса. Взаимосвязь характеристик деятельности и психолого-физиологического ста-

туса человека проявляется как в позитивном его приспособлении к особенностям деятельности, в целесообразной перестройке механизмов гомеостатического регулирования этого процесса, так и в нарушении адаптации, развитии дезадаптации, когда требования деятельности превышают функциональные возможности организма и психики человека. Состояние утомления в начальных стадиях своего развития, в своей компенсированной форме проявляется в умеренном, соответствующем рабочей нагрузке, функциональном напряжении и отражается в тренирующем эффекте повышения устойчивости и продуктивности регулятивных процессов обеспечения трудовой деятельности, т.е. в адаптации к ее требованиям. Возрастание рабочей нагрузки свыше функциональных возможностей ее обеспечения сопровождается перенапряжением психологических и физиологических функций, нарушением их координации, что характерно для развития состояния хронического утомления и переутомления и отражает наступление дезадаптации.

Таким образом, процессы и состояния адаптации–дезадаптации в условиях напряженной трудовой деятельности отражают динамику развития утомления, его стадии, которые следует рассматривать как частное, но типичное проявление феномена адаптации, характеризующее закономерности его регуляции и развития. Можно предположить, что утомление человека является защитно-приспособительной реакцией организма и психики, направленной на сохранение постоянства внутренней среды в ответ на воздействие неадекватной возможностям организма физической или умственной рабочей нагрузки. Эта реакция является, с одной стороны, защитной, предотвращающей нарушение функционального равновесия с внешней средой и состояния функций человека: их дезадаптацию, дезорганизацию, дискоординацию. С другой стороны, она является приспособительной, имеющей целью “настройку” функционального состояния к новым, повышенным требованиям внешней среды, в частности, возрастающим уровням интенсивности и длительности рабочих нагрузок.

Следует отметить, что развитие утомления в трудовой деятельности связано с воздействием не только рабочей нагрузки, т.е. сложностью, интенсивностью, длительностью, ответственностью, результативностью выполнения трудовых задач, но и влиянием таких факторов, как исходное функциональное состояние субъекта труда, экстремальность условий деятельности, неблагоприятная организация труда, его эмоциональный фон,

остаточные функциональные сдвиги от предшествующей работы и мн.др. Уровень производственного утомления определяется в значительной степени адаптацией человека к перечисленным и другим факторам трудовой деятельности, которая наряду с его индивидуальными характеристиками (профессиональная мотивация, подготовленность и способности, устойчивость к неблагоприятным факторам деятельности и т.д.) определяет эффективность, надежность, безопасность труда.

Процесс адаптации к условиям жизни и деятельности направлен на сохранение гомеостаза, постоянства внутренней среды организма. Но в ряде случаев этот процесс может быть нарушен: при чрезмерно интенсивных и продолжительных воздействиях факторов среды (рабочих, социальных, экологических и др.), эмоциональной, нервно-психической напряженности развиваются явления дезадаптации, которые проявляются в нарушении адекватного реагирования на внешние факторы среды, снижении устойчивости и сопротивляемости организма к их воздействию, расстройству рабочего динамического стереотипа, ухудшению функциональной надежности и работоспособности человека. С позиций процессов адаптации–дезадаптации следует рассматривать и состояние утомления, формы и степень выраженности которого определяются не только величиной и продолжительностью воздействия рабочей нагрузки, но и степенью профессиональной, психологической, социальной, экологической адаптации субъекта труда к содержанию, условиям, организации профессиональной деятельности [1, 2, 15, 24, 25, 35, 36, 39 и др.].

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВАЦИЯ, НАПРЯЖЕНИЕ И ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ

Традиционно термин “активация” используется для обозначения психолого-физиологического механизма формирования системного ответа организма и психики на воздействие факторов среды и определенного уровня развития соответствующего функционального состояния. Различные звенья активационной системы являются структурными элементами формирующейся функциональной системы, обеспечивающей реализацию конкретного поведенческого акта. При этом они участвуют в выполнении сложного комплекса функций: приведение системы в готовность, установление субординационных связей, согласование работы всех элементов системы, мобилизации исполнительных механизмов. Успешное выполнение задачи зависит от координации работы систем спе-

цифической и неспецифической активации, т.е. в локальных изменениях уровня активации отдельных участков системы регуляции состояния.

В работах В.И. Медведева и А.Б. Леоновой [21, 24, 27] обоснована необходимость ориентации при анализе различных видов функциональных состояний на ряд их компонентов (энергетические, сенсорные, информационные, эффекторные), в том числе на активационные компоненты, обуславливающие направленность и степень напряженности деятельности и характеризующие актуальную способность человека к реализации имеющихся у него качеств и личностных свойств. В эту группу входит целый ряд психологических и физиологических характеристик: особенности гормональной активности и нервной регуляции, уровня внимания, мотивационной и эмоционально-волевой сферы и др., задающих специфичность направления в формировании функционального состояния и уровня его проявления.

В исследованиях Н.И. Фролова с соавторами [44] установлено, что адаптация к летной работе проходит через несколько фаз изменения функциональной активации у летчиков. Это: 1) фаза первичной активации – мобилизация функциональных резервов и повышение реакций физиологических систем, низкое, нестабильное качество работы; 2) фаза экономизации – уменьшение уровня физиологических реакций и повышение эффективности деятельности; 3) фаза стабилизации (адаптации к работе) – высокое качество деятельности, наиболее экономичное и относительно стабильное ее вегетативное обеспечение; 4) фаза вторичной активации – начало процесса дезадаптации и повышение уровня физиологических реакций при сохранении высокого качества работы; 5) фаза дестабилизации – углубление процессов дезадаптации и тенденция к снижению качества работы на фоне повышения уровня функционирования физиологических систем.

В основе данного процесса находятся функциональные реакции организма на рабочую нагрузку, которые проявляются в форме напряжения, напряженности и перенапряжения функций. Под нервно-психическим (эмоциональным) напряжением можно понимать активацию психо-вегетативных структур и функций, непосредственно участвующих в выполнении конкретного трудового процесса; повышение уровня активации функций свидетельствует об увеличении степени напряжения.

Степень напряженности деятельности может определяться содержанием трудовых задач (сложность, значимость, объем), условиями трудового

процесса (дефицит времени и информации, неопределенность, избыточность информации, помехи, неблагоприятные факторы среды и т.п.), – все эти факторы прямо или косвенно определяют величину рабочей нагрузки на человека. С другой стороны, напряженность деятельности может характеризоваться психолого-физиологическими затратами (“цена деятельности”), необходимыми для преодоления значительной рабочей нагрузки при решении поставленной трудовой задачи. Термином напряженность иногда обозначаются состояния человека, возникающие в усложненных условиях деятельности [14, 23]. В литературе широко используется понятие “психологическая напряженность” для характеристики особенностей поведения в стрессогенных ситуациях [4, 30]. Напряженность характеризует одну из фаз развития утомления, связанную с поддержанием высокого уровня работоспособности в результате волевого усилия [10].

Многие исследователи между состоянием нормы и патологии выделяют зону предпатологии, которая необходима для выделения условий, при которых обычная адаптивная реакция переходит в чрезмерную, нежелательную реакцию [3, 25, 29]. В физиологии труда различают два основных вида предпатологических состояний, развивающихся под влиянием перегрузки организма – перенапряжение и переутомление. Основным признаком перенапряжения – неадекватная регуляция функций (нарушение взаимосвязи внутри и между функциональными системами, неэкономное расходование энергии и др.), вызванная работой и ее сочетанием с другими факторами и ведущая к изменениям (в основном обратимым) в организме. Критерием переутомления является стойкое снижение работоспособности, вызванное чрезмерными рабочими нагрузками, которое развивается на фоне функционального перенапряжения, не проходит в условиях послерабочего отдыха и требует реабилитационных мероприятий (медикаментозных, психорегулятивных, физиотерапевтических и др.).

РЕСУРСНЫЙ ПОДХОД В ИЗУЧЕНИИ СОСТОЯНИЯ УТОМЛЕНИЯ

Одно из современных направлений в развитии теории утомления связано с разработкой концепции о роли ресурсов организма и психики в возникновении, развитии и преодолении этого состояния. Определение “ресурса” связано с его пониманием как свойства человека, присущего системе преобразования информации и энергии,

характеризующее степень ограниченности и распределяемости средств функционирования этой системы. Выделение этого объективно существующего свойства создает принципиальную возможность оценивать количественную меру “вовлеченности” различных средств обеспечения этой системы в решаемую задачу, т.е. определение функциональной загрузки человека. Ресурсы регуляции различных форм активности, включая его трудовую деятельность, – это некоторый функциональный потенциал, обеспечивающий реализацию этой активности, выполнение трудовых задач, достижение заданных показателей в течение определенного времени. Исходя из концепции множественности ресурсов и идей Д. Канемана [53], Д. Навона, Д. Гофера [58] и др., сформулирован ряд постулатов концепции человеческих ресурсов [7].

Проблему утомления с позиции ресурсного подхода можно представить в виде его ресурсной модели, согласно которой утомление возникает в результате реальной или воображаемой потери части ресурсов, которые включают поведенческую активность, соматические, психические и профессиональные возможности, личностные характеристики, вегетативные и обменные процессы. А.В. Гейллард утверждает, что умственная нагрузка отражает характер отношения между требованиями среды или деятельности и величинной ресурсов для их удовлетворения [51].

В ресурсной модели утомления привлекательной является принципиальная возможность оценить это состояние через категорию потери, расхода ресурсов. Однако остается неясным, в какой степени различия в характере рабочих нагрузок отражаются на составе и количестве востребованных ресурсов, как на этом процессе сказывается исходное значение ресурса, имеются ли все же эффекты перераспределения ресурсов и в чем они заключаются.

При анализе положений ресурсной теории утомления возникают вопросы о сущности процессов расхода ресурсов, о специфичности ресурсов, об индивидуальных различиях в интенсивности расхода ресурса в различных ситуациях и т.п. Ответы на подобные вопросы можно искать, в частности, в развитии и использовании представлений о “поверхностной” и “глубинной” адаптационной энергии [36]. “Поверхностная” адаптационная энергия, на наш взгляд, представляет собой часть наличного энергетического, личностного, поведенческого ресурса индивида, который оперативно мобилизуется для обеспечения требований профессиональной деятельности. Данная

часть ресурсов человека может рассматриваться как его скрытый и актуализируемый в конкретной напряженной рабочей ситуации резерв, способный компенсировать эффекты неблагоприятного воздействия факторов рабочей ситуации и субъективной сложности оценочных процессов.

Выдвинутая гипотеза о соотношении категорий адаптационных ресурсов и функциональных резервов нуждается в экспериментальном подтверждении, однако она близка к идеям о разных уровнях регуляции функциональных состояний [4, 6, 24, 57, 59].

Все ресурсы в соответствии с их ролью в регуляции процессов развития и преодоления состояния утомления подразделяются на несколько видов: 1) личностные черты и установки, обеспечивающие регуляцию поведения при напряженной работе (самоконтроль, самооценка, “самоэффективность” и др.); 2) психологические – когнитивные, психомоторные, эмоциональные, волевые и другие возможности человека обеспечить решение рабочих задач и контроля за прилагаемыми физическими и психическими усилиями; 3) профессиональные – необходимый уровень знаний, навыков, умений, опыта для выполнения задач в трудной ситуации; 4) физические – состояние физического и психического здоровья, функциональных резервов организма; 5) социальные – уровень моральной и социальной поддержки, жизненные ценности, контроль доверия (уверенность), межличностные отношения; 6) материальные – уровень финансового, жилищного и другого обеспечения. Комплекс первых четырех видов ресурсов составляет единый личный ресурс человека [6, 46].

Функциональным резервам организма принадлежит важная роль во всей сложной структуре приспособительных реакций. Динамичность гомеостаза при адаптации должна сочетаться с высокой целесообразностью использования организмом своих функциональных резервов. Именно этим определяется скорость развития адаптации и дезадаптации в тех случаях, когда резко изменяется интенсивность воздействующих факторов или напряженность профессиональной деятельности. Основное условие, обеспечивающее сохранение гомеостаза, состоит в том, чтобы возникающие при действии неблагоприятных факторов или рабочих нагрузок адаптационные сдвиги не выходили за пределы резервных возможностей организма.

Под *функциональными (психическими, физиологическими) резервами* организма и психики понимается выработанная в процессе эволюции адаптационная и компенсаторная способность

органа, системы и организма в целом усиливать во много раз интенсивность своей деятельности по сравнению с состоянием относительного покоя [13, 34]. Функциональные резервы – это скрытые возможности человека, отражающиеся в: а) интенсивности и скорости потребления энергетических и пластических процессов на клеточном, органном, системном и организменном уровне; б) увеличении физических и улучшении психических качеств; в) способности к использованию имеющихся, выработке новых и совершенствованию старых навыков.

Об абсолютной и даже относительной величине резервов человека известно очень мало. По данным А.С. Мозжухина [28], в условиях повседневной жизни человек выполняет работу в пределах до 35% от величины абсолютных возможностей. При работе с нагрузкой на уровне 35–50% абсолютных возможностей требуются волевые усилия и возникает состояние утомления. Нагрузка выше 65% абсолютных возможностей превышает “порог функциональной мобилизации” и сопровождается нарастанием явлений напряженности и перенапряжения, которые проявляются в неадекватной регуляции функций организма, неэкономном расходовании энергии, включении в процесс регуляции состояния дополнительных нервных механизмов и т.д.

Таким образом, функциональные резервы человека тесным образом связаны с характером его деятельности, они есть, прежде всего, функция работы. Труд в его оптимальном варианте может выступать как источник увеличения резервных возможностей организма и, напротив, при его чрезмерном непосильном характере – быть причиной истощения, раннего изнашивания, старения, увядания организма.

КОГНИТИВНАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ И ПРЕОДОЛЕНИЯ УТОМЛЕНИЯ

Сущность учения о профессиональном утомлении отражается в трактовке его как реакции на особенности взаимодействия между человеком и окружающей рабочей средой. Это состояние в большой степени продукт не только энергетических, но и когнитивных процессов оценки рабочей ситуации, знания собственных возможностей (ресурсов) выполнить конкретное рабочее задание, степени обученности способам управления и стратегиям поведения в рабочей ситуации, преодоления рабочей нагрузки.

Обобщая представления психологов и физиологов о сущности профессионального утомления,

можно сказать, что это состояние следует рассматривать как процесс (а не только как реакцию, результат), в котором требования ситуационного воздействия оцениваются субъектом труда относительно его ресурсов, необходимых для удовлетворения этих требований [5, 7, 12, 17, 20, 21, 25, 26, 44, 45, 48, 49, 52, 55]. Когнитивная оценка этого баланса является основным регулирующим фактором реакции на рабочую нагрузку и экстремальные факторы среды. Она же определяет межиндивидуальные различия реакции на определенную рабочую ситуацию.

Существенный вклад в постановку и развитие когнитивной теории экстремальных состояний внесен исследованиями проблемы стресса Р. Лазарусом и его коллегами [50, 54, 56 и др.]. В своих работах они обратили внимание на два когнитивных процесса – оценку, т.е. установление ценности или оценивание качества чего-либо, и “преодоление” (*coping*) – приложение поведенческих или когнитивных усилий для удовлетворения внешних и внутренних требований. Можно полагать, что утомление, как и психологический стресс, отличается от других видов функциональных расстройств наличием в структуре развития этого состояния опосредующей переменной – угрозы в будущем столкновения человека с какой-то трудной, напряженной для него ситуацией. Сигналы вредного будущего воздействия оцениваются совокупностью когнитивных процессов.

Предложено три вида оценок, которые определяют значение и влияние купирующего процесса [19, 54, 56]. Первичная оценка дает исходное определение типа ситуации, ее сложности и меры участия человека в возникшей ситуации. Вторичная оценка определяет соотношение между способностью к преодолению утомления и требованиями, предъявляемыми трудной, экстремальной ситуацией, заданием, рабочей нагрузкой. Третий вид оценки – “переоценка” – основывается на обратной связи от результата взаимного сопоставления первых двух оценок, что может привести к изменению первичной оценки и, вследствие этого, к пересмотру личных возможностей, способностей воздействовать на конкретную ситуацию или на развитие утомления.

Некоторые экстремальные условия работы могут не представлять угрозы, сложности для конкретного человека и не требуют какого-либо специфического ответа или изменения стратегии трудового поведения. Другие рабочие условия, задачи, обязанности являются позитивными или нейтральными и не предъявляют серьезных требований к личным способностям, подготовлен-

ности и т.д. Третий вид условий связан с чрезмерной рабочей нагрузкой и имеет, по крайней мере, две особенности. Во-первых, они различаются по природе, характеристике сложности для каждого человека. Во-вторых, они отличаются по виду и величине личных ресурсов для преодоления экстремальных нагрузок и их последствий. Утомление начинается тогда, когда человек почувствует, что реальная или воображаемая (ожидаемая) ситуация, рабочая нагрузка представляет для него определенную психическую или физическую сложность (первичная оценка), и когда он поймет, что не сможет эффективно отреагировать на эту ситуацию (вторичная оценка). Развитие утомления можно приостановить или предотвратить, если человек изменит свое представление о значимости трудной задачи или о ее тяжести до уровня, когда оно уже не будет представлять для него сложности, или использует какой-либо метод преодоления – для устранения или нейтрализации чувства чрезмерной сложности.

А. Бандура для характеристики оценки сложности задачи, ее ответственности и потенциальной рискованности ситуации предложил использовать понятие “самоэффективность”, которое определяется как самооценка эффективности личного поведения и собственных реакций в ответ на возникновение тех или иных событий, трудных ситуаций [47].

Каждая трудная рабочая ситуация вызывает комплекс оценочных процессов, согласований, урегулирований при взаимодействии человека с экстремальными факторами среды, которые продолжают до тех пор, пока не наладится контроль за утомлением с помощью компенсирующих воздействий или пока факторы утомления самопроизвольно не прекратят своего действия. По принципам обратной связи устанавливается взаимоотношение, взаимодействие между купирующими воздействиями и субъектом, который получает информацию об эффектах этих воздействий и значимости самой ситуации. Пока действует обратная связь, человек постоянно переоценивает ситуацию, по возможности регулируя купирующие стратегии и значимость события.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка теоретических концепций проблемы утомления неразрывно связана с достижениями физиологической и психологической науки, развитием различных сфер трудовой деятельности человека в условиях научно-технического прогресса на протяжении последних полутора

веков. Зарождение учения об утомлении определялось ведущей ролью физического труда и господствующими представлениями о важнейшем значении процессов, происходящих на периферии рабочих органов (в мышцах), таких как накопление продуктов метаболизма и дефицит энергетических веществ в крови, необходимых для работы. В результате исследований были сформулированы теории, получившие название гуморально-локалистических (теории “засорения”, “отравления”, “истощения” и др.). Предложенные теории утомления недостаточно учитывали роль целостного адаптационного механизма регуляции взаимодействия человека со средой, функциональных ресурсов человека, регулирующей функции процессов активации в этиопатогенезе состояния утомления и т.д.

Недостатки предложенных гуморально-локалистических теорий были в определенной мере компенсированы развитием нейрогенной теории утомления, основанной на экспериментальном изучении регулирующей функции центральной нервной системы и, в частности, корковых клеток больших полушарий головного мозга, а также исследовании нервной и мышечной регуляции рабочих движений. Обоснование центрально-нервной концепции утомления дано И.М. Сеченовым и развито в работах И.П. Павлова, Н.Е. Введенского, А.А. Ухтомского и других авторов.

Отечественными физиологами М.Е. Маршаком, А.Д. Слонимом, В.С. Фарфелем, Г.В. Фольбортом, В.В. Розенблатом, С.А. Косиловым и другими развивались научные направления, связанные с изучением механизмов физического и умственного утомления, биоэнергетических потенциалов головного мозга, метаболических процессов в органах и системах при физической и умственной нагрузке, динамики развития утомления при различных формах трудовой деятельности, детерминирующей роли нейрогуморально-гормональной регуляции функционального состояния и т.д. Эти и другие проблемы нейрогенной теории утомления стали господствующими в отечественных и зарубежных исследованиях профессиональной деятельности человека.

Однако целый ряд феноменов, связанных с развитием физического и, особенно, умственного утомления, определяли необходимость изучения этой проблемы учетом системной регуляции этого состояния на основе закономерностей процессов гомеостаза, адаптации, активации психолого-физиологических функций организма и психики.

Учение о внутренней среде организма – о гомеостазе – определило очевидную роль этих

процессов в развитии состояния утомления, их влияние на нейрогенные механизмы регуляции функциональных состояний. Установлено, что любое воздействие на человека может явиться толчком к выходу организма и психики из состояния динамического равновесия и ведет к возникновению сложного комплекса реакций приспособления к изменившимся условиям, предотвращения или уменьшения возможного сдвига в составе и свойствах внутренней среды. Возмущающие воздействия внешней среды, перестройка функциональной системы гомеостатического регулирования отражаются на энергетическом обеспечении психической деятельности и служат активирующими факторами для корректирующей и приспособительной активности психических функций и поведения по преодолению этого воздействия.

Гомеостатический механизм регуляции функциональных состояний основывается на эрго- и трофотропных процессах. Есть основания для предположения, что при развитии утомления степень его выраженности определяет глубину и скорость развития этих процессов в активный рабочий и восстановительный период.

Деятельность человека является процессом приспособления его психологических, физиологических, поведенческих характеристик к определенному виду трудовой активности и перестройки структуры гомеостатической и адаптивной регуляции. Взаимосвязь деятельности и психолого-физиологического статуса человека проявляется как в позитивном процессе его приспособления к особенностям трудовой деятельности, так и в нарушении адаптации, развитии дезадаптации. Состояние утомления в начальных стадиях своего развития, в своей компенсированной форме проявляется в умеренном, соответствующем рабочей нагрузке, функциональном напряжении и отражается в тренирующем эффекте повышения устойчивости и продуктивности регулятивных процессов обеспечения трудовой деятельности, т.е. в адаптации к ее требованиям. Воздействие рабочей нагрузки, превышающее функциональные возможности организма, сопровождается нарушением психологических и физиологических функций, их координации, что характерно для развития хронического утомления и переутомления, и отражает наступление дезадаптации.

При анализе различных видов функциональных состояний и прежде всего утомления необходимо ориентироваться на состояние ряда их компонентов (энергетических, информационных и др.), в том числе на активационные компонен-

ты, обуславливающие направленность и степень напряженности деятельности и характеризующие актуальную способность человека к реализации имеющихся у него качеств и личностных свойств.

Одно из современных направлений в развитии теории утомления связано с разработкой концепции о роли ресурсов организма и психики, функциональных резервов субъекта труда в возникновении, развитии и преодолении этого состояния. Определение понятия “ресурс” связано с его пониманием как свойства человека, присущего системе преобразования информации и энергии, характеризующее степень ограничения и распределения средств функционирования этой системы. Выделение этого свойства создает принципиальную возможность оценивать количественную меру “вовлеченности” различных средств обеспечения этой системы в решаемую задачу, т.е. в обеспечение функциональной загрузки человека. Проблему утомления с позиции ресурсного подхода можно представить в виде его ресурсной модели, согласно которой это состояние возникает в результате реальной или воображаемой потери части ресурсов, которые включают поведенческую активность, соматические, психические и профессиональные возможности, личностные характеристики, вегетативные и обменные процессы.

Сущность учения о профессиональном утомлении основана на представлении о том, что это состояние следует рассматривать как процесс, в котором требования ситуационного воздействия оцениваются субъектом труда относительно его ресурсов. Когнитивная оценка этого баланса является основным регулирующим фактором реакции на рабочую нагрузку и экстремальные факторы среды. Можно полагать, что утомление, как и психологический стресс, характеризуется наличием в структуре своего развития опосредующей переменной – угрозы в будущем некоторого столкновения человека с какой-то трудной, напряженной для него ситуацией. Сигналы о такой ситуации оцениваются совокупностью когнитивных процессов.

Утомление начинается с того момента, когда человек почувствует, что реальная или ожидаемая рабочая ситуация (нагрузка) представляет собой для него определенную психическую или физическую сложность и когда он поймет, что не сможет эффективно отреагировать на эту ситуацию. Утомление можно снизить, если человек изменит свое представление о субъективной значимости выполняемой задачи или о ее трудности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алдашева А.А.* Особенности личностной адаптации в малых изолированных коллективах: Дисс. ... канд. психол. наук. Л., 1984.
2. *Анохин П.К.* Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Медицина, 1975.
3. *Баевский Р.М.* Прогнозирование состояния на грани нормы и патологии. М.: Медицина, 1979.
4. *Бодров В.А.* Информационный стресс. М.: ПЕР СЭ, 2000.
5. *Бодров В.А.* Проблемы утомления летного состава (понятие, причины, признаки, классификация) // Физиология человека. 1988. № 5. С. 835–843.
6. *Бодров В.А.* Психологический стресс: развитие и преодоление. М.: ПЕР СЭ, 2006.
7. *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.
8. *Введенский Н.Е.* Условия продуктивности умственной работы // Сеченов И.М., Павлов И.П., Введенский Н.Е. Физиология нервной системы. М.: Медгиз, 1952. Вып. 2. С. 865–877.
9. *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. 377–393.
10. *Виноградов М.И.* Физиология трудовых процессов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1958.
11. *Деревянко Е.А.* Интегральная оценка работоспособности при умственном и физическом труде. Методические рекомендации. М.: Экономика, 1976.
12. *Егоров А.С., Загрядский В.П.* Психофизиология умственного труда. Л.: Наука, 1973.
13. *Загрядский В.П., Сулимо-Самуйлло З.К.* Физические нагрузки современного человека. Л.: Наука, 1982.
14. *Зильберман П.Б.* Эмоциональная устойчивость: Дисс. ... канд. мед. наук. М., 1970.
15. *Казначеев В.П.* Современные проблемы адаптации человека // Адаптация и проблемы общей патологии / Под ред. В.П. Казначеева. Новосибирск: АМН СССР, 1947. С. 5–21.
16. *Кассиль Г.Н.* Внутренняя среда организма. М.: Наука, 1983.
17. *Косилов С.А.* Психофизиологические основы научной организации труда. М.: Экономика, 1979.
18. *Косилов С.А.* Физиологические основы НОТ. М.: Экономика, 1969.
19. *Лазарус Р.С.* Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс / Под ред. Л. Леви. Л.: Медицина, 1970. С. 178–208.
20. *Леонова А.Б.* Психодиагностика функциональных состояний. М.: Изд-во МГУ, 1984.
21. *Леонова А.Б.* Психологические средства оценки и регуляции функциональных состояний человека: Автореф. дис. ... докт. психол. наук. М.: Изд-во ИП АН СССР, 1988.
22. *Марицук В.Л., Платонов К.К., Плетницкий Е.А.* Напряженность в полете. М.: Воениздат, 1969.
23. *Маршак М.Е.* Утомление // Физиология человека / Под ред. М.Е. Маршака. М.: Медгиз, 1946.
24. *Медведев В.И.* Адаптация человека. СПб.: Институт мозга человека РАН, 2003.
25. *Медведев В.И.* Психологические реакции человека в экстремальных условиях // Экологическая физиология человека. Адаптация человека к экстремальным условиям среды / Под ред. О.Г. Газенко. М.: Наука, 1979. С. 625–672.
26. *Медведев В.И., Алдашева А.А.* Усталость как психическое состояние // Проблемы фундаментальной и прикладной психологии профессиональной деятельности / Под ред. В.А. Бодрова, А.Л. Журавлева. М.: Институт психологии РАН, 2008. С. 85–112.
27. *Медведев В.И., Леонова А.Б.* Функциональные состояния человека // Физиология трудовой деятельности / Под ред. В.И. Медведева. СПб.: Наука, 1993. С. 25–61.
28. *Мозжухин А.С.* Физиологические резервы спортсмена. Л.: Медгиз, 1979.
29. *Навакатилян А.О.* Психофизиологические механизмы и критерии напряженности умственного труда // Физиологические основы повышения напряженности умственного труда / Под ред. А.О. Навакатилян. Л.: Медицина, 1978. С. 98–117.
30. *Наенко Н.И.* Психическая напряженность. М.: Изд-во МГУ, 1976.
31. *Орбели Л.А.* Вопросы высшей нервной деятельности. Л.: Изд-во АН ССР, 1949.
32. *Павлов И.П.* Физиология высшей нервной деятельности / Полн. собр. соч. Т. III. Кн. 2. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1951.
33. *Розенблат В.В.* Проблема утомления. М.: Медгиз. 1-е изд. – 1961, 2-е изд. – 1975.
34. *Сапов И.А., Солодков А.С.* Состояние функций организма и работоспособность моряков. Л.: Медицина, 1980.
35. *Селье Г.* Очерки об адаптационном синдроме. М.: Медицина, 1960.
36. *Селье Г.* Стресс без дистресса. М.: Прогресс, 1979.
37. *Сеченов И.М.* Автобиографические записки. М.: Изд-во АН СССР, 1947.
38. *Слоним А.Д.* Материалы к рефлекторной теории утомления // Вопросы физиологии труда / Под ред.

- А.А. Летавета, С.А. Косилова. М.: Медгиз, 1957. С. 21–29.
39. *Слоним А.Д.* Среда и поведение. Формирование адаптационного поведения. М.: Наука, 1976.
 40. *Ухтомский А.А.* Возбуждение, утомление, торможение / Собр. соч. Л.: Изд-во АН СССР, 1953. Т. 2.
 41. *Фарфель В.С.* Признаки утомления во время напряженной мышечной работы // Физиология труда / Под ред. В.С. Фарфель. М.: Медгиз, 1973.
 42. *Фольбоорт Г.В.* Процессы истощения и восстановления как основа физиологического понимания утомления и отдыха // Проблемы советской физиологии, биохимии и фармакологии / Под ред. К.М. Быкова. Кн. 1. М.: Медгиз, 1948. С. 80–97.
 43. *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.
 44. *Фролов Н.И., Токарев В.Ф., Сергеев В.А.* Человеческий фактор в авиации: Кн. 1: Утомление. М.: Воздушный транспорт, 1992.
 45. *Хокки Р., Хамилтон П.* Когнитивные паттерны стрессовых состояний // Психология труда и организационная психология: современное состояние и перспективы развития: Хрестоматия / Под ред. А.В. Леонова, О.Н. Чернышева. М.: Радикс, 1995. С. 225–242.
 46. *Aldwin C.M.* Stress, coping and development. N.Y.; L.: The Guilford Press, 1994.
 47. *Bandura A.* Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change // Psychological Review. 1977. V. 84. P. 191–215.
 48. *Cameron C.* A Theory of Fatigue // Ergonomics. 1973. V. 16. № 5. P. 633–648.
 49. *Coping with life crises: An integrated approach* / Ed. R. Moos. N.Y.: Plenum, 1986.
 50. *Folkman S., Schaefer C., Lazarus R.S.* Cognitive processes as mediators of stress and coping // Human stress and cognition: An information processing approach / Ed. by V. Hamilton, D.M. Warburton. L.; N.Y.: Wiley, 1979. P. 265–298.
 51. *Gaillard A.W.* Comparing the concepts of mental load and stress // Ergonomics. 1993. V. 36. № 9. P. 991–1005.
 52. *Holding D.* Fatigue // Stress and fatigue in human performance / Ed. R. Hockey. Chishester: John Wiley and Sons, 1983. P. 145–167.
 53. *Kahneman D.* Attention and effort. Englewood Cliffs. N.Y.: Prentice-Hall, 1973.
 54. *Lazarus R.S.* Progress on a cognitive motivational-relational theory of emotion // American Psychologist. 1991. V. 46. P. 819–837.
 55. *Lazarus R.S.* Psychological stress and the coping process. N.Y.: McGraw-Hill, 1966.
 56. *Lazarus R.S., Folkman S.* Stress, appraisal, and coping. N.Y.: Springer, 1984.
 57. *Martenuick R.G.* Differential effects of shock arousal on motor performance // Perception and Motor Skills. 1969. V. 29. № 2. P. 443–447.
 58. *Navon D., Gopher D.* On the economy of human information processing systems // Psychological Review. 1979. V. 88. P. 214–255.
 59. *Popkin M.K., Stillner V., Hall R.C. et al.* A generalized response to protracted stress // Military Medicine. 1978. V. 143. № 7. P. 479–480.

DEVELOPMENT OF THEORY OF PROFESSIONAL FATIGUE. PART II. THEORETICAL PROPOSITIONS OF FATIGUE PROBLEM

V. A. Bodrov

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

Analysis of humor-localistic and neurogenic theories of physical fatigue is conducted. Correlation between fatigue and phenomena of homeostasis, adaptation and functional activation of organism and psyche is revealed. Propositions of resource approach to fatigue state study are considered. Perspective for theory of cognitive evaluation of development (growth) and coping with fatigue state application is based.

Key words: fatigue, activity, subject of labor, homeostasis, adaptation, activation, tension effort, recourse approach, cognitive evaluation.