

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОЦЕССА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ

Берестнева О.Г.¹, Уразаев А.М.², Шелехов И.Л.²

¹ ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, Россия (634050, Томск, проспект Ленина, 30), e-mail: ogb@tpu.ru

² ФГБОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет», Томск, Россия (634061, г. Томск, ул. Киевская, 60), e-mail: brief@sibmail.ru

Проанализировано состояние исследований по проблемам адаптации организма человека. Многообразие различных определений адаптации в биологии и медицине связано, прежде всего, с различиями позиций авторов. Рассмотрены основные направления исследований в данной области: от работ Г. Селье до работ современных авторов. Особое внимание уделено таким явлениям, как фенотипическая адаптация, адаптационный синдром и адаптационный эффект. Описаны основные этапы адаптационного процесса, выделенные Ф.З. Меерсоном. Существует несколько десятков концепций о причинно-следственных соотношениях физиологических, психофизиологических процессов, лежащих в основе индивидуальной адаптации человека к факторам. Процессы адаптации и дезадаптации выступают как взаимодополняющие друг друга явления. В настоящее время приоритетными стали те направления, которые позволяют выявить закономерности адаптации человека к комплексу природных, производственных и социальных факторов. Такие исследования основаны на применении интегрального комплекса показателей функционального состояния организма. В статье выделены основные позиции, которые нуждаются в дальнейшем развитии и уточнении.

Ключевые слова: основные этапы адаптации, интегральный комплекс показателей, трудовая деятельность, индивидуальная адаптация

MILESTONES OF INDIVIDUAL ADAPTATION

Berestneva O.G., Urazaev A.M., Shelekhov I.L.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, avenue of Lenina, 30), e-mail: Marukhina@tpu.ru

Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia (634061, Tomsk, Kievskaj, 60), e-mail: brief@sibmail.ru

The state of research on the adaptation of the human body. The variety of different definitions of adaptation in biology and medicine is due primarily to differences in the positions of authors. The main directions of research in this area: from the works of Hans Selye to the works of contemporary authors. Particular attention is paid to such phenomena as phenotypic adaptation, adaptation syndrome and adaptation effect. The basic stages of the adaptation process, allocated FZ Meyerson. There are several dozen concepts of cause -and-effect relationships of physiological, psycho-physiological processes that underlie the individual human adaptation to the factors. Adaptation and maladjustment act as complementary to each other's events . Currently, priority is given to those areas that can detect patterns of human adaptation to a range of natural, industrial and social factors. Such studies are based on the application of an integral complex of the functional condition of the body. The article highlights the major items that need further development and refinement.

Keywords: the main stages of adaptation, integrated set of indicators, work, individual adaptation

Слово «адаптация» чаще всего используется в качестве термина, обозначающего процессы приспособления организма человека и животных к природно-климатическим, производственным и бытовым условиям [2, 9, 12, 13]. В качестве синонимов применяются термин «резистентность», «аккомодация», «переносимость», «устойчивость» и др., в которые, как и в сам термин «адаптация», часто вкладывается неодинаковый смысл [2, 13, 14, 16]. Многообразие различных определений адаптации в биологии и медицине связано как с полиморфизмом данного процесса, так и с различиями позиций авторов, рассматривающих это явление. При этом «адаптация» как понятие более общее, чем «стресс» (адаптационный

синдром), используется для обозначения не только процессов, но и для состояний организма [5, 12, 14]. По аналогии с этапами развития стресса («тревоги», «резистентности», «истощения»), первоначально предложенными Г. Селье [13], были выделены состояния «напряжения механизмов адаптации», «неудовлетворительной адаптации», «неудовлетворительной адаптации», «срыва адаптации» [5, 12]. Эти критерии вытекали из наличия возрастных и временных ограничений уравновешенного состояния организма и возможностей как положительного, так и отрицательного эффектов его взаимодействия со средой. Характерно, что представление об адаптации организма как о процессе взаимодействия систем, органов, тканей и клеток друг с другом и одновременно как единого целого с внешней средой привели к существенной трансформации концепции «гомеостаза». Данные о возможности суммирования эффектов при действии экстремальных факторов, приводящей к совместному с жизнью качественному скачку в организации системы и её выходу за границы сложившейся нормы приспособительных реакций, способствовали снятию необоснованных ограничений по интерпретации изменений объема, состава и температуры внутренней среды организма.

Ф.З. Меерсоном [9, 10] фенотипической адаптацией был назван процесс, развивающийся ходе индивидуальной жизни, «...в результате которого организм приобретает отсутствовавшую ранее устойчивость к определенному фактору внешней среды и таким образом получает возможность жить в условиях, ранее не совместимых с жизнью, решать задачи, ранее неразрешимые». Такое определение раскрывает (прежде всего) содержание результата, а не процесса взаимодействия организма с окружающей средой. По мнению автора, это отражает реальное положение дел в адаптологии, а именно – отсутствие принципиальных, общих для самых различных случаев представлений о механизмах адаптационных процессов. В связи с этим обоснованно представляется мнение В.И. Медведева [6], рассматривающего адаптацию как процесс формирования функционального состояния, адекватного условиям обитаемости и осуществлению необходимой деятельности, которое обеспечивается изменением структуры гомеостатического регулирования. Оба эти определения, взаимодополняющие друг друга, характеризуют процесс и результат феномена адаптации, содержание которых при конкретных условиях жизнедеятельности организма составляет задачу физиологических, психофизиологических исследований.

Следует отметить, что адаптационный эффект, достигнутый по отношению к экстремальным (субэкстремальным) условиям среды, в дальнейшем должен проявляться и по отношению к условиям, которые ранее были оптимальными, комфортными для его жизнедеятельности. Тем более что последние могут обеспечивать лишь одну из форм уравновешенного состояния организма, для поддержания которого необходимы циклические

изменения его активности (сна и бодрствования) и средовых воздействий. Отсюда процессы адаптации и дезадаптации выступают не как противопоставляемые, а как взаимодополняющие друг друга явления.

Проблема адаптации организма к факторам, связанным с его рабочей (в том числе и учебной) деятельностью, выделяется в качестве ведущей в современной физиологии [7-12, 15]. В изучении труда в его физиологических, психофизиологических проявлениях приоритетными стали те направления, которые позволяют выявить закономерности адаптации человека к комплексу природных, производственных и социальных факторов. Такие исследования основываются на применении интегрального комплекса показателей функционального состояния организма [5, 12].

В зависимости от вида деятельности, режима труда и отдыха и сезонно-климатических условий действие внешних факторов может осуществляться одновременно и последовательно. При этом адаптация организма к природным факторам может в той или иной степени «захватывать» механизмы, участвующие в осуществлении деятельности, а адаптация к деятельности – включать механизмы, обеспечивающие адаптацию к окружающей среде [1, 4, 11, 12, 15, 16]. Анализ этих явлений представляется важным для закономерностей физиологической, психофизиологической адаптации человека к факторам различной природы при вахтовых и традиционных режимах труда.

Механизированные формы труда, основанные на использовании машин и механизмов в качестве орудий труда, приводят к преобладанию мышечных компонентов деятельности [7, 8, 10]. Исполнительные действия работников квалифицированного труда требуют длительного формирования умений и навыков по их сенсомоторной координации. При этом сами движения, совершаемые человеком, не являются элементарными и утилитарными актами исполнения. Они осуществляют познавательные, когнитивные и экспрессивные функции, являющиеся носителями личностно-смыслового содержания деятельности [3, 8, 10]. Психологизированная трактовка трудовой деятельности человека, заложенная в работах И.М. Сеченова, И.П. Павлова, А.А. Ухтомского, определила современное содержание исследований по физиологии труда. Потенциальные возможности человека по реализации двигательной активности в процессе трудовой деятельности стали рассматриваться в неразрывной связи не только с мышечными и вегетативными функциями организма, но и с состоянием его высшей нервной деятельности, самооценкой состояния [5, 3, 10, 11].

Существует несколько десятков концепций о причинно-следственных соотношениях физиологических, психофизиологических процессов, лежащих в основе индивидуальной адаптации человека к факторам, составляющим условия трудовой деятельности. Их разработка проводилась применительно к задачам экологической физиологии [2, 16],

физиологии экстремальных состояний [3, 4, 8-10], функциональных систем [6, 12], трудовой деятельности [12, 14] и др. Приспособленные реакции рассматривались в соответствии с континуумами «адаптация-устойчивости», «адаптация-гомеостаз», «адаптация-парабиоз» и др. Как правило, выработка той или иной теории основывалось на сопоставлении механизмов действия нескольких адаптогенных факторов и выделении внутренних детерминативов адаптационных процессов.

Достаточно последовательным обобщением большинства известных закономерностей индивидуальной физиологической адаптации представляется концепция Ф.З. Меерсона [9, 10]. В развитии процесса физиологической адаптации организма, подвергающегося периодическому действию какого-либо адаптогенного фактора, им был выделен ряд последовательных этапов. На первом, который рассматривался как «эмоциональный», ведущая роль отводилась процессам формирования много нейронной функциональной системы, в рамках которой в будущем должна образоваться временная связь. Генерализованные физиологические и поведенческие реакции этого этапа характеризовались как неспецифические проявления стресс-синдрома. Молекулярные механизмы их обеспечения связывались с генерализованной активацией синтеза нуклеиновых кислот и белков в головном мозге.

Второй этап выделяется с момента фиксации временной связи в мозге в виде достаточного ограниченной многонейронной функциональной системы, охватывающей представительство условного и безусловного раздражителей. Возбуждение в этой системе рассматривалось в качестве механизма, формирующего генетически детерминированную активацию синтеза нуклеиновых кислот и белков. Данный процесс проявлялся консолидировано с другими морфофункциональными образованиями организма, ответственными за адаптацию. В связи с этим второй этап оценивался как переходный, обеспечивающий формирование системного структурного следа, составляющего основу специфической адаптации к конкретному фактору внешней среды. Явления генерализованного эмоционального влияния поведения и стресс-синдрома при этом были излишними и шли на убыль.

Третий этап характеризовался устойчивостью нового условно-рефлекторного стереотипа, обеспеченного структурно закрепленной системой «временная связь-энграмма памяти», синтез белков в нейронах которой уже не увеличивался. В этот период приобретенные реакции осуществлялись экономно и не сопровождалась явления стресс-синдрома и эмоционального поведения. К четвертому этапу Ф.З. Меерсоном [9, 10] были отнесены процессы, возникающие при разрушении структурного следа и способствующие

утрате достигнутой адаптации. Дезадаптация в зависимости от условий могла проявляться как физиологический, так и патологический процесс.

В рамках этой концепции получили объяснение закономерности адаптационных процессов на молекулярном, клеточном, органо-системном и организменном уровнях, проявляющиеся при физических нагрузках [7], действии холода [8] и ряда других факторов. Проведенный анализ обеспечил достаточно последовательную интеграцию представлений о причинно-следственных связях эмоциональных, условно рефлекторных процессов, явлениях доминанты, памяти и целого ряда других, лежащих в основе современной физиологии и психологии. Следует также отметить, что Ф.З. Меерсоном, как и В.И. Медведевым, выделялись два возможных типа индивидуальной адаптации, которые могли проявляться при отсутствии изменений параметров окружающей среды под влиянием целенаправленной деятельности организма. Первый тип характеризовался наличием реакций, приводящих к развитию структуры исполнительных органов и изменению гомеостатического регулирования, обеспечивающих формирование поведенческой активности, адекватной целям деятельности. То есть в данном случае процесс взаимодействия организма со средой способствовал радикальной перестройке биологической структуры и приобретению свойств «донервной памяти» (образование системного структурного следа). При втором – относительное постоянство внутренней среды организма рассматривалось как следствие совершенствования исполнительных действий (адаптивного поведения), достигаемого, прежде всего, путем образования временных связей, навыков, «закрепляемых» в структурах мозга. Этот тип характеризовался как «сигнальная» форма адаптации, при которой ведущая роль отводилась высшему уровню памяти, реализуемой головным мозгом, а «вторжение» в гомеостаз и структуру исполнительных органов было минимальным. Можно отметить, что первый тип процессов часто исследуется в своих физиологических, а второй – в психологических проявлениях. При этом необходимо учитывать, что такое типологическое деление будет являться достаточно условным и проявляться в зависимости от индивидуальных особенностей архитектоники системного структурного следа, сформированного ранее в центральной нервной системе и исполнительных органах.

Анализируя вышеизложенную систему взглядов на закономерности адаптационных процессов, следует выделить ряд позиций, которые нуждаются в дальнейшем развитии и уточнении.

Трудовая деятельность человека имеет дискретный характер. В течение рабочей смены неизбежно возникновение перерывов (технологических, саморегулируемых), в течение которых происходит неосознанное изменение позы, перенастройка регуляторных механизмов организма в соответствии с конечной целью и достигнутым результатом

деятельности [18, 161, 240]. В течение суток трудовые нагрузки, как правило, чередуются с периодами межсменного отдыха, большая часть которого отводится для сна. Рабочие периоды, состоящие из нескольких смен (5-6-дневные циклы, вахтовые периоды) разделяются днями отдыха, а их годовые циклы – отпуском. Независимо от дробности и общей продолжительности рабочего периода и динамики психофизиологического состояния человека могут быть выделены этапы «ожидания работы», «вработывания», «рабочего напряжения» и «утомления». Каждый из них характеризуется определенной структурой психо-сомато-вегетативных взаимоотношений организма. При этом в связи с цикличностью действия факторов, составляющих условия труда, такие этапы могут быть выполнены в течение смены, рабочей недели, а также в течение более длительных периодов, состоящих из циклов «работа+отдых». Отсюда – при оценке процессов психофизиологической адаптации человека, возникающих при трудовой деятельности, необходимо учитывать параллельность их развития. Особенностью изучения процессов адаптации организма человека к факторам, связанным с рабочей/учебной деятельностью, является то, что их исследование, как правило, проводится путем сопоставления состояний организма по ограниченному числу параметров до и после окончания рабочего периода [12]. При работе, связанной с обеспечением механизированных ациклических производственных процессов в экстремальных условиях, какое-либо квантование двигательных действий человека не представляется возможным. В связи с этим задачи психофизиологического исследования включают оценку степени преадаптированности к предстоящей деятельности и состояний, развивающихся после ее прекращения.

Работа частично поддержана грантом РФФИ, проект № 13-16-70001

Список литературы

1. Абунаваз Х.А., Берестнева О.Г. Модели и алгоритмы адаптации субъектов профессиональной деятельности к условиям производственной среды. – Известия Томского политехнического университета. – 2009. – Т. 314. - № 5. – С. 216 – 220.
2. Алексеева Т.И. Адаптация человека в различных экологических нишах земли (биологические аспекты). – М. : Изд-во МНЭПУ, 1998. – 279 с.
3. Бантюкова Е. М. Проблема упреждающей адаптации в свете исследований отечественных психологов // Физическое воспитание и современные технологии формирования физической культуры личности студента: сб. науч. ст. – Гродно: ГрГУ, 2013. – С. 4–9.
4. Виноградов М.И. Краткая характеристика основных форм трудовой деятельности // Руководство по физиологии труда. – М.: Наука, 1983. – С. 13-20. (54).

5. Казначеев В.П., Баевский Р.М., Берсенева А.П. Донозоологическая диагностика в практике массовых обследований населения.– Л.: Медицина, 1980. – 260 с.
6. Медведев В.И. О проблеме адаптации // Компоненты адаптационного процесса. – Л.: Наука, 1984. – С. 3-16. (162).
7. Медведев В.И. Теоретические и прикладные проблемы физиологии труда: ее задачи и перспективы // Физиология человека. – 1981. – Т.7. - № 1. – С. 391-399. (159).
8. Медведев В.И. Устойчивость физиологических и психологических функций человека при действии экстремальных факторов. – Л.: Наука, 1982. – 104 с. (160).
9. Меерсон Ф. З. Общий механизм адаптации и профилактики. – М.: Наука, 1973. – 360 с.
10. Меерсон Ф. З., Пшенникова М. Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. – М.: Медицина, 1988. – 256 с.
11. Несмелова Н.Н. Индивидуальные особенности и механизмы адаптации человека к информационной нагрузке // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2005. - №7. – С.170–175.
12. Ротов А.В., Пеккер Я.С., Медведев М.А., Берестнева О.Г. Адаптационные характеристики человека (Оценка и прогнозирование). – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1997. – 137 с.
13. Селье Г. Очерки об адаптационном синдроме. – М.: Государственное издательство медицинской литературы, 1960. – 254 с.
14. Слоним А.Д. Церебровисцеральные отношения, суточная периодика и нервные механизмы адаптации // Регуляция висцеральных функций: Закономерности и механизмы. – Л.: Наука, 1987. – С. 203-215. (237).
15. Шевелев Г. Е. , Берестнева О. Г. , Нгуен Б. Х. Проблемы адаптации иностранных студентов к обучению в России [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. –2012. - №. 3. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/pdf/2012/3/145.pdf>.
16. Шидловский В. А. Современные теоретические представления о гомеостазе. — В кн.: Итоги науки и техники. Сер. Физиология человека и животных. – М. – 1982. – Т. 25. – С. 3-18.

Рецензенты:

Жигинас Н.В., д.псх.н., профессор, заведующий кафедрой психологии развития личности ФГБОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск.

Корытова Г.С., д.спх.н., профессор кафедры психологии развития личности ФГБОУ ВПО «Томский государственный педагогический университет», г. Томск.