

УДК 616-056.3/612.7:001.5

# КОНЦЕПЦИЯ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ ТРАНСФОРМАЦИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ ОРГАНИЗМА РАБОТАЮЩЕГО ЧЕЛОВЕКА ПРИ РАЗВИТИИ УТОМЛЕНИЯ.

## СООБЩЕНИЕ 1. ТЕРМИНЫ, ПОНЯТИЯ, ГИПОТЕЗЫ

Пышнов Г. Ю., Кальниш В. В.

ДУ «Институт медицины труда НАМН Украины», г. Киев

В статье обоснованы принципиальные различия содержательных понятий основных психофизиологических терминов «утомление», «переутомление», «усталость». С позиций системного единства течения физиологических процессов в организме человека предложена схема трансформации одних форм утомления (переутомления, хронического утомления) и напряжения (перенапряжения, хронического напряжения) в другие, и показана их связь с физиологическими и типическими патологическими процессами. Сформулирована гипотеза, согласно которой переутомление и хроническое утомление отличаются темпом уменьшения функционального резерва организма, гармонично связанного с интенсивностью соответствующих синхронно развивающихся процессов перенапряжения и хронического напряжения.

**Ключевые слова:** утомление, переутомление, хроническое утомление, напряжение, перенапряжение, хроническое напряжение, терминология

Проблема изучения особенностей развития утомления в физиологии труда не новая [1, 6, 9, 11, 15, 19]. Однако, исследователи постоянно возвращаются к ней, поскольку механизмы развития утомления, особенно при различных условиях труда, остаются еще не до конца выясненными [19, 25, 30, 45, 46].

Любой вид деятельности человека объединен осуществляющимися в его организме процессами восприятия, преобразования информации, формирования решений разной степени сложности и реализацией алгоритмов поведения, что особенно важно для осуществления операторской работы. В настоящее время почти во всех сферах человеческой деятельности резко возросло количество профессий операторского и управленческого профиля, требующих решения большого объема сложных задач в условиях дефицита времени и информации, что приводит к развитию в организме человека повышенного напряжения и утомления [37, 38, 40, 44]. В связи с этим различные формы утомления, формирующиеся при определенных видах деятельности, имеют много общего [39, 41–43, 45]. Поэтому термином «**общее утомление**» [6] нередко обозначают временные функциональные изменения, характеризующие снижение работоспособности при различных видах работ. Они также про-

являются в изменениях самочувствия, настроения, а также других психологических и физиологических характеристик функционального состояния организма. К сожалению, даже в современных нормативных документах и результатах исследований не встречается полного списка определений терминов, связанных с утомлением [3, 21]. Считаем целесообразным, для более четкого понимания сути проблемы, уточнить некоторые из них.

**Утомление** – совокупность временных изменений в физиологическом и психологическом состоянии человека, развивающихся в результате напряженной или продолжительной деятельности и ведущих к ухудшению количественных и качественных показателей работы, сопровождающихся снижением функциональных резервов организма, а также, к дискоординации физиологических функций, повышающих физиологическую стоимость работы.

**Утомляемость** – свойство организма в целом или отдельных его физиологических систем быть подверженным утомлению. Глубина развивающегося утомления при одной и той же нагрузке, зависит от адаптационных возможностей организма человека к определенному виду деятельности, его физиологических резервов, текущего функционального состояния работающего, выраженности

нервно-емоціонального напруження, рівня мотивації к данному виду діяльності, наявності професійних умінь і навиків.

**Усталість** — емоціонально окрашенне переживання розвинутого утомлення, отражающее сукупність змін психофізіологічних і біохімічних функцій, виникаючих во время довгої або інтенсивної роботи. Чувство усталости породжає бажання або припинити, або знизити робочу навантаження, що є необхідним психологічним механізмом для уникнення перевантажень, викликаємих роботами. Інтенсивність відчуття усталости не завжди строго корелює зі ступенем розвитку утомлення; на її проявлення, частіше за все, впливає значительне вплив емоціонального настрою, мотивація к данній діяльності і волевые зусилля, визначаємих значимістю цієї роботи і відчуттям відповідальності за досягнення заданого результату [17].

**Переутомлення** — сукупність функціональних порушень в організмі людини, виникаючих в результаті інтенсивної неперервної діяльності (дні, тижні), характеризуючихся різким зменшенням функціональних резервів організму, не зникаючих за время відпочинку між суточними і тижневими періодами роботи, і являючихся небагатоприятними для здоров'я працюючих.

**Хронічне утомлення** — сукупність стабільних морфофункціональних змін, повільно накопичуючихся за довгий проміжок часу (місяці, роки) в результаті діяльності працюючого, і характеризуючихся поступовим виснаженням функціональних резервів і наявністю стійких системних і неспецифічних по своїй природі психічних і фізіологічних порушень в його організмі.

Утомлення є оборотним процесом, і його охоронительна роль в життєдіяльності організму зводиться не тільки к збереженню здоров'я людини, але і к підтриманню на належному рівні ефективності праці [1, 21]. Дослідники погоджуються з тим, що утомлення є пусковим механізмом для активізації процесів відновлення, а також для більш довгого і якісного засвоєння робочих навиків і умінь. Рівень впливу робочої навантаження носить індивідуальний характер і залежить від мотивації працівника.

Утомлення виражається в зменшенні м'язової сили і витривалості, зростанні кількості побічних дій, часто, в збільшенні частоти серцевих скорочень, дихання, артеріального тиску, часу обробки надходячої інформації, періоду сенсорних реакцій, ослабленні концентрації, стійкості і переключення уваги, оперативної пам'яті і мислення, знизенні витривалості, наполегливості і др. (рис. 1). Недостатнє відновлення сил і резервних можливостей організму призводить к розвитку переутомлення і хронічного утомлення. Як видно з перерахованих симптомів, вони неспецифічні для різних форм утомлення і характеризуються посиленням певних психофізіологічних проявлень, особливо в емоціональній сфері.

В літературі існують певні розбіжності термінів «переутомлення» і «хронічне утомлення». По думці В. А. Бодрова [1, С. 49]: «переутомлення — це патологічне стан організму, яке характеризується стійкими функціональними порушеннями фізіологічних і психічних систем і процесів, розладом цілеспрямованої і цілеспрямованої трудової діяльності. Воно виникає внаслідок продовження напруженої, інтенсивної роботи, незважаючи на проявлення ознак хронічного утомлення». Таку ж думку формулює Е. П. Ильин [7, С. 275], постулюючи, що «вредно не утомлення, а переутомлення, то є хронічне утомлення, що призводить к значительному виснаженню фізичної і нервової енергії». З цими твердженнями важко погодитися. Вже з позицій загальної патології (наприклад, патогенеза запалення) первинним є виникнення переважно гострих форм патології, які, при певних умовах, можуть переходити в хронічні (хронічне запалення з наявністю своєрідних морфологічних змін тканин в області осередку запалення) [16]. В частині, хорошею моделлю для дослідження розвитку переутомлення у операторів є експериментальне зміння їх стану в умовах змушеного 72-годинного бодрствования [31].

В кінцевій стадії експерименту оператори переставали повністю інтегрувати інформацію, надходячу з зовнішнього середовища і власного організму; у них з'являлось розгладування соматичних відчуттів і психічних переживань; роздвоєння «Я» на діюче і на спостережує; виникало чергування відчуття «відсутності



Рис. 1. Симптомы различных форм утомления.

мыслей» с переживанием их навязанности, а также ощущение чуждости, непонятности и нереальности обстановки, то есть, они достаточно быстро «проваливались» в состояние сильного утомления. При рассмотрении приведенных симптомов явно видно, что у операторов развилось переутомление, так как хроническое утомление за столь малый срок сформироваться никак не может.

Поэтому, на наш взгляд, более созвучным действительному положению дел является мнение А. О. Навакатикяна о переутомлении, как об острой предпатологической форме утомления, а о хроническом утомлении — как о хронической, медленно развивающейся форме утомления, одним из предшественников которого может быть многократно повторяющееся переутомление (предварительная острая форма развития предпатологии), сопровождающаяся недостаточным периодом для отдыха, особенно с сокращением ночного сна [20]. В подтверждение этой мысли можно привести исследования, где четко показано, что следствием развития хронического утомления является появление морфологических нарушений в ткани головного мозга и

других органов, что свидетельствует о необратимом характере воздействия хронического утомления на живой организм, то есть о переходе физиологического процесса в типический патологический процесс [28].

Таким образом, переутомление является острой фазой значительно выраженного утомления, и развивается при действии существенных нагрузок в течение достаточно короткого времени — 1–2 рабочих смен, возможно, при сочетанном влиянии высокого психоэмоционального напряжения и отсутствия сна, пищи, применения психостимуляторов с целью активизации функций организма и повышения работоспособности [14, 31].

Хроническое утомление — длительно развивающийся процесс, имеющий определенные фазы. Оно имеет много симптомов, которые условно можно разделить на группы: психофизиологические, эмоциональные, поведенческие и социальные. Анализ этих симптомов свидетельствует, что, прежде всего коренным изменениям подвержена эмоциональная сфера работника. Таким изменениям сопутствует появление психофизиологических, поведенческих и социальных нарушений в жизни человека. Многие симптомы утомления, переутомления и хронического утомления имеют общие черты. Однако при развитии хронического утомления «провал» в утомление происходит медленно. Так же медленно осуществляется восстановление затронутых хроническим утомлением функций (в случае применения реабилитационных мероприятий и длительного отдыха), что свидетельствует о развитии предпатологического, а при длительном действии этого состояния и необратимого патологического процесса, вызывающего определенные морфологические изменения в тканях организма.

Хроническое утомление имеет некоторые общие черты патогенеза с другими патологическими процессами; здесь прослеживается определенная универсальность процесса для разных живых объектов (человек, крыса, морская свинка и т. д.), а также

определенная фазовость развития. При этом наблюдается постепенное снижение функциональной активности организма, снижение тонуса, работоспособности, быстрое развитие физической и эмоциональной усталости, как правило, даже под влиянием обычного рабочего напряжения. В связи с особенностью патогенеза хроническое утомление на начальной стадии может быть обратимым и его следует считать предпатологическим состоянием, которое впоследствии может постепенно переходить в разные формы патологии. По мнению А. О. Навакатикяна [19, 22, 23], формирование хронического утомления возможно при накоплении неблагоприятных функциональных сдвигов в организме, когда восстановительные процессы не достаточны для полной нормализации его работоспособности и других функций. Клинические проявления хронического утомления малоспецифичны (повышенное давление, неврозоподобные симптомы, поражения желудочно-кишечного тракта и др.), по механизму развития их не удается четко разграничить с некоторыми другими патологическими состояниями [9, 12, 27, 35, 36].

Иногда исследователи используют термины «хроническая усталость», «выгорание», в которые вкладывают понятие клинических проявлений утомления, а не его патогенетическую сущность. Мы считаем корректным их использование только в случае употребления в виде терминов «синдром хронической усталости» – (СХУ), или «синдром выгорания» – (СВ) [4, 12]. На выраженность профессионального «выгорания» может влиять комплекс факторов, в частности, такое позитивное эмоциональное состояние как увлеченность работой. Установлено, что между «выгоранием» и положительным отношением к работе существует значимая отрицательная связь [26]. Как полагает автор, увлеченность работой является мотивационным феноменом и отражает стремление субъекта к погружению в деятельность, достижению высоких результатов и получению удовлетворения от работы. Вместе с тем, со временем, достаточная зависимость от работы, обусловленная наличием сильной увлеченности, может привести к истощению ресурсов организма, развитию хронического утомления.

Утомление бывает общее, локальное, умственное, зрительное, мышечное и т. д., и является следствием временного снижения работоспособности организма, отдельных его систем и органов. Наряду с умственным утомлением некоторые авторы выделяют психическое утомление, связанное с нарушением психической дея-

тельности и функционирования, прежде всего, профессионально значимых для конкретной деятельности психических функций [1]. На наш взгляд, введение такого дополнительного термина нецелесообразно, поскольку в результате развития умственного утомления возникают сдвиги и в психической и в физической сферах жизнедеятельности организма.

Ход нарастания утомления и его конечная величина зависят от индивидуальных особенностей работающего и действия на него трудовой среды. Характер трудовой нагрузки в значительной мере влияет на развитие утомления, так как происходящие при этом функциональные изменения первоначально локализуются преимущественно в звеньях, несущих наибольшую нагрузку в обеспечении деятельности человека, а затем распространяются на весь его организм. Поэтому, в зависимости от вида выполняемой работы можно различать разные формы утомления, отличие между которыми определяется соотношением глубины функциональных изменений в разных физиологических системах.

Такие понятия как утомление и работоспособность тесно взаимосвязаны. Как правило, снижение работоспособности под влиянием работы характеризует степень утомления. Нередко отмечается, что взаимоотношения между работоспособностью и утомлением не являются простыми. Для доказательства этого положения ссылаются, например, на повышение эффективности трудовой деятельности перед окончанием рабочего дня, получившее название «конечного порыва», или на возможность активно заниматься дома интересными делами после утомительной работы (высокая мотивация к деятельности) [22].

Развитие утомления тесно связано с понятием «рабочего напряжения», которое, по мнению ряда авторов, является характеристикой интенсивности физиологических процессов, задействованных в выполнении конкретного трудового задания [1, 13, 18]. Активация функциональных систем во многом зависит от возбуждения лимбико-ретикулярной системы, что проявляется изменением эмоционального состояния человека [5, 21, 33]. При этом степень напряжения тесно связана с наличием экстремальных факторов или чрезвычайных условий, которыми следует считать такие значения элементов ситуации, которые ощущаются и переживаются субъектом как источник дискомфорта [24]. Скорость развития утомления и его глубина находятся в достаточно тесной зависимости от уровня

нервно-эмоционального напряжения организма работника [18]. Было предложено определенное соотношение между развитием различной степени утомления и уровня напряжения [21].

Многие авторы указывают на особенный характер взаимоотношений между состояниями напряжения и утомления, хотя совершенно очевидно, что между ними существует тесная связь [1, 23, 25, 35, 45]. Во всевозможных ситуациях: в случае отсутствия утомления, при развитии различных форм утомления рабочее напряжение имеет соответствующий уровень и, как правило, оказывает существенное влияние на обеспечение трудовой деятельности. Если мысленно попытаться сконструировать упрощенную модель трудовой деятельности, то рабочее напряжение можно представить в виде некоторого энерго-информационного «клапана», регулирующего использование резервов организма, а утомление — как индикатор остаточного физиологического ресурса организма. Чем меньше этот остаточный ресурс, тем больше усилий требуется для поддержания должного уровня качественных и количественных характеристик работы, тем выше должно быть рабочее напряжение и, наоборот. Описанная модель позволяет понять не только некоторые элементы взаимоотношения утомления и рабочего напряжения, но и выявить их единство в деле сохранения стабильной и успешной деятельности. Конечно, обсуждаемая модель элементарна для глубокого описания процессов, происходящих при развитии утомления, и не может объяснить многих нюансов поведенческой активности человека во всех фазах изменения работоспособности. Но некоторые основные тенденции совместного изменения уровней утомления и напряжения с ее помощью понять можно.

По нашим представлениям эти состояния могут существовать в организме синхронно и, возможно, взаимоиндуцировать друг друга. Вероятным представляется такой двуединый механизм функционирования организма, когда напряжение направлено на интенсификацию реализации цели благодаря деятельности функциональных систем, а утомление, отражая уровень функцио-

нальных резервов организма и, выполняя охранительную функцию по обереганию организма от чрезмерных нагрузок и истощения, позволяет достичь работнику нужного результата без повреждения его организма. Поэтому, в большинстве случаев очевидна прямая зависимость между нарастанием напряжения и ростом утомления. Потенциально возможная взаимозависимость этих состояний и их переходы в другие формы утомления представлена на рисунке 2. Здесь отчетливо видно, что, в случае наличия оптимальной работоспособности, рабочее напряжение, развивающееся в организме, также имеет оптимальный уровень. При развитии утомления (разных его стадий: компенсированного, некомпенсированного) соответствующим образом растет уровень рабочего напряжения.

Некоторые современные авторы [34], пытаясь провести параллель между фазами развития работоспособности и стресса, вообще исключают стадию утомления из списка фаз развития работоспособности: после «оптимальной работоспособности» следует стадия «конечного порыва». Причем этому этапу соответствует стадия стресса, называемая «истощением», характеризующаяся нарушением адаптационного процесса и истощением приспособительных возможностей систем внутреннего равновесия. На наш взгляд фаза «утомления» обязательно входит в рамки обратимых типических физиологических процессов, отличительной чертой которых является нормальное течение адаптационного

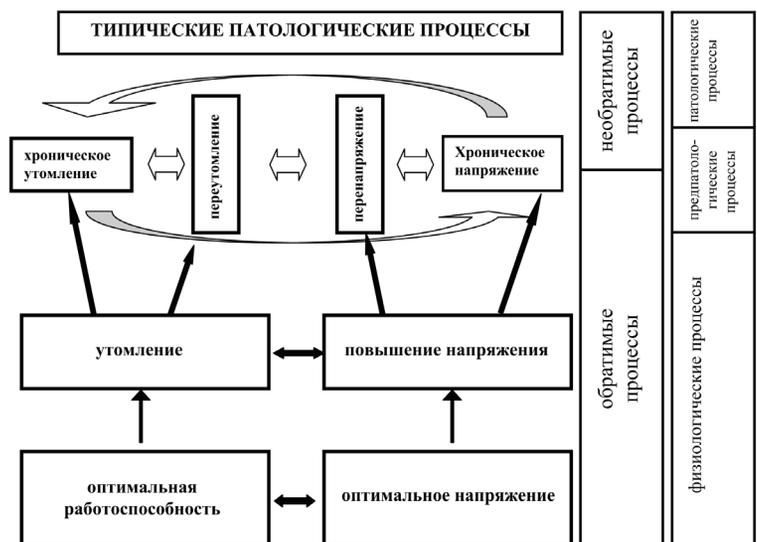


Рис. 2. Схема трансформации функциональных состояний при напряженной умственной деятельности.

процесса даже в случае развития умеренной, по своему уровню, стрессовой реакции.

Различные производственные ситуации, связанные с перегрузкой организма работника, вызывают развитие других форм утомления. Здесь уместно подчеркнуть, что такие перегрузки могут иметь различные временные характеристики. Некоторые из них могут быть взрывоподобными — выполнение объемного задания за небольшой промежуток времени. Другие — могут незначительно превышать резервные возможности организма человека и поэтому приводить к постепенному истощению этих резервов. В свое время М. И. Виноградов [2] широко обсуждал особенности быстро и медленно развивающегося утомления. Он писал: «Внешнее выражение утомления имеет две крайние формы: быстро возникающее (острое) утомление в результате непривычной или чрезмерной активности и медленно развивающееся утомление с малым градиентом функциональных изменений в результате хотя и привычной, но слишком длительной активности» [2, С. 228]. Надо полагать, что при продолжении работы эти формы утомления (соответственно быстрая и медленная) переходят в переутомление и хроническое утомление.

Теперь уместно обсудить взаимоиндукцию параллельно развивающихся процессов переутомления и перенапряжения, которые, как полагает А. И. Киколев [8], должны иметь собственные (различные) корково-подкорковые нейронные связи. Автор считает, что при возникновении переутомления одним из ведущих факторов является нарушение саморегуляции, координации и согласованности физиологических процессов вследствие замедления и снижения лабильности и возбудимости, а также истощения функционального потенциала нервных элементов. Это ограничивает включение дополнительных нервных механизмов вследствие ослабления активности и дезинтеграции нервных процессов. С другой стороны, сложные механизмы нервного перенапряжения должны включать и интегрировать многие функции высших и вегетативных отделов мозга вследствие усиления и повышения активности нервных процессов. Причем, энергетическим материалом нервного перенапряжения следует считать повышенный уровень метаболизма эрготропной системы, особенно подкорковых образований. Отличие переутомления от перенапряжения, по мнению А. И. Киколева, состоит в том, что в первом случае организм не

может подключать дополнительные физиологические механизмы для продолжения деятельности, а во втором — активно подключает эти механизмы.

Во многом соглашаясь с мнением А. И. Киколева, следует отметить, что живой организм всегда имеет возможность подключать дополнительные механизмы обеспечения деятельности, но вследствие единства обсуждаемых процессов перенапряжения и переутомления делает это, опираясь на различные звенья единой системы. И тот и другой процессы связаны с резким уменьшением резервных возможностей организма. Поэтому организм ведет активный поиск путей их пополнения: путем предельной активизации метаболизма, с одной стороны (перенапряжение), а с другой — путем добавления новых связей между различными функциями организма. И в том, и в другом случае этот процесс сопровождается подключением различных дополнительных механизмов обеспечения деятельности (переутомление). Таким образом, согласно нашим представлениям, развитие состояния перенапряжения несколько опережает развитие переутомления (до тех пор, пока имеются значительные резервные возможности организма), но затем оба этих процесса развиваются, в какой-то мере, синхронно.

Имеет смысл говорить, что как переутомление соседствует с перенапряжением, так и хроническое утомление связано с хроническим напряжением. В простейшем случае некоторое превышение рабочего напряжения до того уровня, когда человек вынужден затратить на выполнение работы больше ресурсов, чем это позволяют физиологические возможности его организма, приводит к небольшому превышению должного уровня утомления в конце рабочего дня. Такой эффект приводит к тому, что послерабочий отдых не всегда может обеспечить полное восстановление функциональных резервов организма и, вызванное таким образом хроническое утомление постепенно накапливается. Естественно, что за длительный промежуток времени, в котором формируется хроническое утомление, на рабочем месте бывают эпизоды, когда у работника развивается переутомление. Такие случаи, связанные с интенсивными тратами ресурсов организма, усугубляют генез хронического утомления, делая его застойным и, ускоряя переход к полочкам, вызывающим патологический процесс.

Показано, что с развитием хронического утомления значительно ухудшаются психофизиологические показатели, характеризующие работу сердеч-

но-сосудистой системы и психоэмоциональное состояние человека. Высокая выраженность хронического утомления сопровождается значительным напряжением эмоциональной сферы у работников различных профессий [27]. Установлено наличие неспецифического механизма формирования хронического утомления в различных профессиональных группах под влиянием высокого психоэмоционального напряжения, в реализации которого наиболее важным звеном являются негативные эмоциональные сдвиги в организме человека. На фоне негативных эмоций хроническое напряжение приводит к «кумуляции» утомления, которое, в свою очередь, стимулирует необходимость повышения напряжения для реализации психофизиологических функций. Так замыкается «порочный круг» предпатологического процесса [10, 32].

Таким образом, утомление и различные его формы, а также разные формы рабочего напряжения в организме, не существуют отдельно. Имеет смысл говорить о единстве этих процессов. Более того, если в нормальных условиях скорость развития утомления пропорциональна скорости увеличения рабочего напряжения, то в случае переутомления и хронического утомления скорость развития этих процессов уже не постоянна, а изменяется со своей скоростью (то есть ускорением). Причем, если в случае перенапряжения это ускорение достаточно велико, то при хроническом утомлении оно может

быть довольно умеренным. В этом и есть коренное различие переутомления и хронического утомления. Тщательное изучение единых «корней» утомления и рабочего напряжения, а также их форм, даст возможность до некоторой степени прояснить механизмы развития этих состояний.

## Выводы

1. С позиций системного единства течения физиологических процессов в организме человека предложена схема трансформации одних форм утомления (переутомления, хронического утомления) и напряжения (перенапряжения, хронического напряжения) в другие, и показана их связь с физиологическими и типическими патологическими процессами.
2. Сформулирована гипотеза, согласно которой переутомление и хроническое утомление отличаются темпом уменьшения функционального резерва организма, гармонично связанного с интенсивностью соответствующих, синхронно развивающихся, процессов перенапряжения и хронического напряжения.
3. Предложены определения утомления и его форм, отличительной особенностью которых является привлечение в качестве важной характеристики утомления степени и скорости истощения физиологических резервов организма.

## Литература

1. Бодров В. А. Развитие учения о профессиональном утомлении человека. Часть I. Категория «утомление» в системе представлений о функциональном состоянии и деятельности человека / В. А. Бодров // Псих. журн.– 2010.– Т. 31, № 3.– С. 46–57.
2. Виноградов М. И. Физиология трудовых процессов / М. И. Виноградов.– М.: Медицина, 1966.– 367 с.
3. Гігієна. Терміни та визначення основних понять. ДСТУ 3038–95.
4. Гіріна О. М. Синдром хронічної втоменості у практиці сімейної медицини. Повідомлення I. Визначення і деякі питання етіопатогенезу / О. М. Гіріна, Т. Г. Лемзякова, В. М. Рудіченко // Укр. мед. часопис.– 1999.– № 2 (10).– С. 77–82.
5. Дмитренко С. А. Роль психоэмоционального стресса в развитии артериальной гипертензии / С. А. Дмитренко // Укр. мед. часопис.– 1999.– № 5 (13).– С. 107–110.
6. Зараковский Г. М. Диагностика функциональных состояний / Г. М. Зараковский, Б. А. Королев,

В. И. Медведев, П. Я. Шлаен.– Введение в эргономику.– М., 1974.– 352 с.

7. Ильин Е. П. Психофизиология состояний человека / Е. П. Ильин.– СПб: Питер, 2005.– 412 с.

8. Киколов А. И. Умственное утомление, нервно-эмоциональное напряжение и их профилактика / А. И. Киколов // Обучение в высшей и средней школе. Обзорная информация. Вып. 5.– М., 1979.

9. Ковалева А. И. Проблема хронического утомления / А. И. Ковалева, Г. Ю. Пышнов // Мед. труда и пром. экол.– 2001.– № 11.– С. 1–5.

10. Крыжановский Г. Н. Общая патофизиология нервной системы / Г. Н. Крыжановский.– М.: 1997.

11. Кундиев Ю. И. Роль стресса в формировании здоровья населения и структурный анализ / Ю. И. Кундиев, В. В. Кальниш, А. М. Нагорная // Журн. АМН Украины.– 2002.– Т. 8, № 2.– С. 335–345.

12. Логановский К. Н. Синдром хронической усталости – болезнь тысячи наименований / К. Н. Логановский // Укр. мед. часопис.– 1998.– № 5 (7).– С. 6–16.

13. Матюхин В. В. Воздействие факторов трудового процесса / В. В. Матюхин, Э. Ф. Шардакова, О. И. Юшкова [и др.] // Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов. Медико-биологические аспекты.– М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.– С. 344 – 441.
14. Матюхин В. В. Перенапряжение при умственном труде со сменным режимом работы и его профилактика / В. В. Матюхин, О. И. Юшкова, Л. П. Кузьмина [и др.] // Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология.– 2007.– № 6.– С. 50–56.
15. Машин В. А. Психическая нагрузка, психическое напряжение и функциональное состояние операторов систем управления / В. А. Машин // Вопросы психологии.– 2007.– № 6.– С. 86–96.
16. Маянский Д. Н. Хроническое воспаление / Д. Н. Маянский.– АМН СССР. М.: Медицина.– 1991.– С. 272.
17. Медведев В. И. Функциональные состояния человека. Физиология трудовой деятельности / В. И. Медведев, А. Б. Леонова.– СПб: Наука, 1993.– С. 25–61.
18. Мойкин Ю. В. Психофизиологические основы профилактики перенапряжения / Ю. В. Мойкин, А. И. Киколев, В. И. Тхоревский [и др.] // АМН СССР.– М.: Медицина, 1987.– 256 с.
19. Навакатикян А. О. Хроническое умственное утомление и переутомление / А. О. Навакатикян // Гиг. труда: Респ. межвед. сб. Вып. 22.– Киев: Здоров'я, 1986.– С. 7–15.
20. Навакатикян А. О. Проблема развития предпатологических состояний (перенапряжения и переутомления) под влиянием работы и факторов окружающей среды / А. О. Навакатикян // Гигиена труда и профзаболевания.– 1981.– № 11.– С. 14–18.
21. Навакатикян А. О. Физиология и гигиена умственного труда / А. О. Навакатикян, В. В. Крыжановская, В. В. Кальниш.– Київ: Здоров'я, 1987.– 152 с.
22. Навакатикян А. О. Здоровье и работоспособность при умственном труде / А. О. Навакатикян, А. И. Ковалева.– Киев: Здоровья, 1989.– 88 с.
23. Навакатикян А. О. Актуальные проблемы физиологии и патофизиологии умственного труда / А. О. Навакатикян // Медицина труда и промышленная экология.– 1994.– № 11.– С. 17–20.
24. Небылицын В. Д. Психофизиологические исследования индивидуальных различий / В. Д. Небылицын.– М., 1967.
25. Окнин В. Ю. Проблема утомления, стресса и хронической усталости / В. Ю. Окнин // РМЖ.– 2004.– Т. 12.– № 5.– С. 1–5.
26. Полунина О. В. Увлеченность работой и профессиональное выгорание: особенности взаимосвязей / О. В. Полунина // Психологический журнал.– 2009.– Т. 30, № 1.– С. 73–85.
27. Пишнов Г. Ю. Особенности структуры взаимосвязи психофизиологических характеристик у осіб напруженої праці з різним рівнем хронічного стомлення / Г. Ю. Пишнов, В. В. Кальниш // Журн. АМН України.– 2011.– Т. 17, № 2.– С. 31–39.
28. Пишнов Г. Ю. Особенности морфологических изменений в внутренних органах щуров под влиянием хронического стрессорного влияния различного уровня / Г. Ю. Пишнов, М. М. Діденко, І. В. Завгородній // Экспер. і клін. медицина.– 2009.– № 2.– С. 10–15.
29. Пишнов Г. Ю. К вопросу о производственном стрессе / Г. Ю. Пишнов // Медицина труда и промышленная экология.– 2003.– № 12.– С. 24–27.
30. Родина О. Н. Личностные показатели развития хронического утомления // Проблемы оценки функциональных возможностей человека и прогнозирования здоровья / О. Н. Родина // Тезисы докладов Всесоюзной конференции.– М., 1985.– С. 364.
31. Ступницкий В. П. Феноменология поведения и необычные психические состояния операторов в условиях вынужденного бодрствования // В. П. Ступницкий, Г. М. Зараковский // Косм. биология и авиакосм. медицина.– 1991.– Т. 25, № 3.– С. 7–11.
32. Судаков К. В. Системные механизмы эмоционального стресса / К. В. Судаков.– М.: Медицина, 1981.– 232 с.
33. Судаков К. В. Механизмы устойчивости к эмоциональному стрессу: преимущества индивидуального подхода / К. В. Судаков // Вест. Росс. АМН.– 1998.– № 8.– С. 8–12.
34. Харченко С. В. Теоретико-методологічні засади дослідження феномена стресу та працездатності / С. В. Харченко // Проблеми загальної та педагогічної психології.– Т. XII.– Ч. 2.– С. 35–39.
35. Эргономика. Проблемы приспособления условий труда к человеку; пер. с польск.: под ред. В. Ф. Венда.– Москва: Из-во:Мир, 1971.– 421 с.
36. Chaudhuri A. The symptoms of chronic fatigue syndrome are related to abnormal ion channel function / A Chaudhuri., W. S. Watson, J. Pearn, P. O. Behan // Med. Hypotheses.– 2000.– № 54 (1).– P.59–63.
37. Cook D. B. Functional neuroimaging correlates of mental fatigue induced by cognition among chronic fatigue syndrome patients and controls / B. D Cook, P. J. O'Connor, G. Lange, J. Steffener // Neuroimage.– 2007.– № 36 (1).– P. 108–122.
38. Freddi M. Stress, job satisfaction, and quality of life in the health professions: the role of burn-out and personality features / M. Freddi, A. Corradi // Recent Prog. Med.– 2003.– V. 94, № 12.– P. 545–548.
39. Iwasaki K. Health problems due to long working hours in Japan: working hours, workers' compensation (Karoshi), and preventive measures // K. Iwasaki, M. Takahashi, A. Nakata // Ind. Health.– 2006.– № 44 (4).– P. 537–540.

40. Forcella L. Occupational stress, job insecurity and perception of the health status in Italian teachers with stable or temporary employment / L. Forcella, A. Di Donato, S. Reversi [et al.] // J. Biol. Regul. Homeost. Agents.– 2009.– № 23 (2).– P. 85–93.

41. Hiyama T. New occupational threats to Japanese physicians: karoshi (death due to overwork) and karojisatsu (suicide due to overwork) / T. Hiyama, M. Yoshihara // Occup. Environ. Med.– 2008.– № 65 (6).– P. 428–429.

42. Hjortskov N. The effect of mental stress on heart rate variability and blood pressure during computer work / N. Hjortskov, D. Rissen, A.K. Blangsted [et al.] // Eur. J. Appl. Physiol.– 2004.– V. 92, № 1–2.– P. 84–93.

43. Maslach C. Job burnout / C. Maslach, W. B. Schaufeli, M. P. Leiter // Rev Psychol.– 2001.– V. 52, № 1.– P. 397–422.

44. Swaen G. Fatigue as a risk factor for being injured in an occupational accident: results from the Maastricht Cohort Study / G. Swaen, L. Van Amelsvoort, U. Bultmann, I. Kant // Occupational and Environmental Medicine.– 2003.– V. 60.– P. 88.

45. Huibers M. Fatigue, burnout, and chronic fatigue syndrome among employees on sick leave: do attributions make the difference? / M. Huibers, A. Beurskens, J. Prins, I. Kant, E. Bazelmans, C. Van Schayck, J. Knottnerus, G. Bleijenberg // Occupational and Environmental Medicine.– 2003.– V. 60.– P. 26.

46. Van Dijk F. Fatigue at work / F. Van Dijk, G. Swaen // Occupational and Environmental Medicine.– 2003.– V. 60.– P. 55–59.

**Пишнов Г. Ю., Кальниш В. В.**

## **КОНЦЕПЦІЯ УНІВЕРСАЛЬНОСТІ ТРАНСФОРМАЦІЙ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНІВ ОРГАНІЗМУ ПРАЦЮЮЧОЇ ЛЮДИНИ ПРИ РОЗВИТКУ СТОМЛЕННЯ. ПОВІДОМЛЕННЯ 1. ТЕРМІНИ, ПОНЯТТЯ, ГІПОТЕЗИ**

ДУ «Інститут медицини праці НАМН України», м. Київ

У статті обґрунтовано принципи відмінності змістовних понять основних психофізіологічних термінів «стомлення», «перевтома», «втома». З позицій системної єдності перебігу фізіологічних процесів в організмі людини запропонована схема трансформації одних форм стомлення (перевтоми, хронічного стомлення) та напруження (перенапруження, хронічного напруження) в інші, та показано їхній зв'язок з фізіологічними і типовими патологічними процесами. Сформульовано гіпотезу, згідно з якою перевтома й хронічне стомлення відрізняються темпом зменшення функціонального резерву організму, гармонійно пов'язаного з інтенсивністю відповідних процесів, що синхронно розвиваються – перенапруження й хронічного напруження.

**Ключові слова:** втома, стомлення, перевтома, хронічне стомлення, напруження, перенапруження, хронічне напруження, термінологія

**Pyshnov G., Kalnysh V.**

## **THE CONCEPT OF TRANSFORMATION UNIVERSALITY OF THE HUMAN BODY FUNCTIONAL STATE WHILE FATIGUE DEVELOPMENT. REPORT 1. TERMS, CONCEPTS, HYPOTHESES**

Institute for Occupational Health of AMS of Ukraine, Kiev

The article highlights fundamental concepts of main substantial differences of psychophysiological terms «fatigue», «overwork», et al. From standpoints of a systemic unity in the development of physiological processes in the human body, a scheme of transformation of some types of fatigue (fatigue, chronic fatigue) and tension (overstrain, chronic stress) and others is presented and its association with physiological and typical pathological processes is shown. A hypothesis was formulated, according to which fatigue and chronic fatigue are differed by rates of decreasing body functional reserves, which is harmoniously related on the intensity of corresponding synchronously developing processes of overstrain and chronic strain.

**Key words:** fatigue, tiredness, chronic fatigue, stress, overstrain, chronic strain, terminology

*Поступила: 29.03.2011 р.*

**Контактное лицо:** Кальниш В. В., зав. лаб. физиологии умственного труда, ГУ «Институт медицины труда НАМН Украины», ул. Саксаганского, 75, г. Киев, 01033. Тел.: (44) 289-46-05.