

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Стаття є продовженням публікованої серії робіт за проблемою оберненості стану організму після перенесення навантаження різної інтенсивності. Основна мета дослідження полягає в прагненні поширити знання серед осіб, що цікавляться цією проблемою. У ній подані не лише індивідуальні досягнення, але й широке узагальнення накопичених іншими авторами відомостей.

Ключові слова: стомлення, хемостат, конкурентні взаємини, моделі «середньої людини», «колективної фотографії».

This article is continuation of the series of articles, which are published in the magazine, devoted to consideration of the subject relating to the problem of reversibility of body state after withstanding the load of various intensity. The main purpose of the publication lies in aspiration of dissemination of knowledge in a wider range of people dealt with the problem. Not only individual achievements, but also broad generalization of the saved-up data of other authors are presented in the article.

Keywords: exhaustion, chemostat, competitive relationship, models of «average person», «collective photo».

Статья является продолжением публикуемой серии работ, посвященных проблеме обратимости состояния организма после перенесения нагрузки различной интенсивности. Основная цель исследования заключается в стремлении распространить знания среди широкого круга лиц, занимающихся данной проблемой. В статье представлены не только индивидуальные достижения, но и широкое обобщение накопленных сведений других авторов.

Ключевые слова: утомление, хемостат, конкурентные взаимоотношения, модели «среднего человека», «коллективной фотографии».

Постановка проблемы. Решение какой-либо задачи всегда определяется методами ее развития. Когда достигнут определенный предел разрешимости исследуемой проблемы, происходит дифференциация ее составляющих на отдельные отрасли, исследование которых базируется на принципиально новых методах исследования. Использование методов математического моделирования непременно приводит к процессу интеграции знаний из различных областей научных исследований, формируя тем самым единую теорию развития и формообразования процессов самоорганизации. В настоящее время в теории самоорганизующихся систем широкое использование находит теория нечетких множеств, которая позволяет объяснить и найти ответы на многие вопросы, ранее не доступные при использовании классических методов математического моделирования. Использование новых методов моделирования в нечетких множествах привело к постановке цели исследований, которая заключается в установлении аналитической

взаимообусловленности механизмов, определяющих устойчивость протекания функциональных процессов в толерантных пространствах и возможность их возвращения в исходное состояние.

Состояние вопроса. На протяжении всего периода развития человеческого общества по мере возникающих потребностей решался вопрос поиска закономерностей устройства мироздания. Стремление познать все многообразие окружающего мира привело к необходимости дифференциации деятельности людей и возникновению взаимной потребности в результатах дифференцированного труда. Естественно, что в каждой области знаний по мере их накопления возникала своя терминология и длительное время поиски законов носили сугубо прикладную направленность. Это породило оторванность научных достижений друг от друга. Однако объединяющим звеном во всех сферах научных знаний всегда была математика, которая является единым обобщающим языком в научных знаниях. Это привело, в конечном счете, к пониманию существования общих принципов организации самых различных функционирующих систем вне зависимости от природы их происхождения. В XIX ст. математические знания все в большей мере стали проникать в естественные науки, и в частности в биологию, занимая господствующее положение и выступая в ней в роли основного языка науки. Особое место в этот период в развитии различных направлений математики получает теория «ошибок», либо «теория случайных процессов», либо «теория вероятности». К середине XX ст. четко сформулированы теории систем. Получила развитие теория нечетных или толерантных пространств [2]; установлены основные принципы самоорганизации; определено понятие нормы и ее уровней организации [1]; установлены математические модели, описывающие протекание процесса самоорганизации [3].

Особое внимание заслуживает ряд математических методов анализа эмпирических данных, разработанных в конце XIX ст., к которым можно отнести:

1. Метод Кетле «построение среднего человека». Сущность метода состоит в том, что каждое звено тела (при условии одного возраста и пола) берется в абсолютном его измерении и получается среднестатистическое значение его размера. Объединенные в единое целое, они дают среднего человека. Практически, многократное накопление похожего проявляется в более четком выражении наиболее встречаемой структуры, характерной для соответствующего средового пребывания [4].

Взятые по отдельности любые параметры, такие как рост, вес, отдельное биокинематическое звено или орган тела, либо вид и режим их деятельности, приводят к среднестатистическому значению структурно-функционального построения «среднего человека» как наиболее выраженного образования, относительно которого во всех направлениях трехмерного представления тела происходит размытость контуров «среднего человека». Если «среднего человека» принять за стандарт или границу начала отсчета (условный ноль) и использовать его для анализа рассматриваемого объекта, то можно определить меру отклонения от «выведенной нормы или условного нуля», направленность отклонения и силу его

выраженности. При составлении отношений каждой из сравниваемых частей тела между собой либо каждой из них как части к целому, коэффициент отношений утрачивает размерность сопоставляемых характеристик и выражается в долях единицы или в процентах, либо в установленных единицах нормированного пространства [5, 6].

В этом случае построение «среднего человека» как единицы измерения отражает качественную структуру строения образа. Равномерная размытость контура «среднего» в сторону пропорционального измерения $\pm\%$ от \bar{X} составляют зону универсальности «средней» структуры. Любое отклонение реального образа от стандарта в какую-либо сторону по четкости выраженности и отдаленности ее проявления является патологическим представлением чего-то, нарушающего соотношение других частей целого. В пределах проявления универсальности функционирования каждой из частей целого происходит разное их напряжение и изнашивание, что определяет продолжительность сохранения равновесного устойчивого соотношения.

Практически метод «среднего человека» раскрыл суть скрепляющего фактора целостной структуры, который заключается в «универсальном» уравнивании распределения энергомассообмена между составными компонентами целого организма и «специализированном» распределительном энергомассообмене. Однако в то время это открытие не нашло должного понимания всей его значимости в силу недостаточной подготовленности для его восприятия.

2. Метод Гальтона, связанный с построением «коллективной фотографии». Сущность метода «коллективной фотографии» по своему содержанию близок к методу Кетле в построении «среднего человека». В данном случае осуществляется по установленному правилу выполнения этого процесса наложение на одну фотопластинку соразмерной величины большого количества фотографий: в результате четко вырисовываются черты наиболее встречающихся характеристик у сравниваемых объектов. Практически осуществление соразмерности объектов выполняет функцию кратности уменьшения или увеличения размера сравниваемых объектов, оставляя при этом только качественные различия их. Из этих качественных различий вырисовываются наиболее характерные и чаще всего проявляемые черты общего образа. По мере отдаления от четкого изображения увеличивается размытость, которая пропорционально утрачивает четкость исходного контура. Это можно характеризовать как «универсальную» меру устойчивости образа, что наблюдается в операции соразмерности их. В процессе сопоставления соразмерности большого числа фотографий, кроме четкого образа стандарта, прорисовываются некоторые достаточно выраженные его искажения как усиление контрастности [7].

Используя метод Гальтона, Шелдон при исследовании тысяч фотографий отметил, что такого рода искажения имеют определенную направленность в трех строго определенных направлениях с более четкой размытостью между этими направлениями. В период проводимых Шелдоном исследований широко практикуется трехполюсная система координат, которая в различных источниках характеризуется как «мебиусовая» система координат, «однородные» координаты,

«барицентрические» координаты. Эти системы координат получили распространение в различных областях знаний.

В качестве базисного треугольника, используемого для представления трехкомпонентных смесей, в виде реперных точек брали правильный треугольник, который назывался треугольник Розенбома. Используя треугольник Гиббса-Розенбома, Шелдон в качестве базисных точек трехкомпонентной смеси использует функциональную активность деятельности зародышевых лепестков, влияющую на состав гуморальной среды. Формообразующая активность трех зародышевых лепестков в равностороннем треугольнике Гиббса-Розенбома, на вершинах которого размещены начальные значения шкал измерения выраженности активности экто-, эндо-, мезоморфности позволило построить семантическое признаковое пространство, представляющее все многообразие вариативности соматотипов. В точке пересечения высот в этом треугольнике, которые выступают шкалами, отражающими активность зародышевых лепестков, размещается нормальный, или «универсальный», или «усредненный» тип телосложения. Относительно его, для каждого типа телосложения, даются значения присутствия соответствующих типов тканей в каждом из приведенных соматотипов (мезоморфного, эндоморфного, эктоморфного) [8, 9].

Практически одновременно с методом Шелдона появляется метод клинической антропометрии М.Я. Брейтмана. В данном методе введена классификация соматотипов с учетом гормональных соотношений в гуморальной среде организма и влияния этого состава на формирование структуры соматотипа. Введение пятнадцати элементов структуры строения соматотипа отражают всевозможные варианты его конституционального строения и сопутствующую нозологическую взаимообусловленность структуры соответствующего типа строения, а также меру устойчивости жизнеспособности конкретного соматотипа к среде его окружения [10].

В настоящее время на основании метода построения «среднего человека» и использования его модели как начала отсчета для сравнения меры различия соматотипов по методу Шелдона и Брейтмана и применения методов представления эмпирического материала исследований в специальных семантических признаковых пространствах стал разрешаемым с требуемой точностью вопрос установления необходимых механизмов, определяющих текущую жизнеспособность соответствующего индивида и его уровень средовой обучаемости, что является основой построения общей теории обратимости процессов и установления оптимального индивидуального алгоритма оперативной адаптации к динамике средовых колебаний [11, 12].

В методе клинической антропометрии М.Я. Брейтмана «роль среднего человека» играет стандарт сравнения, который в полной мере соответствует в методике Шелдона «усредненному», или «универсальному», типу телосложения.

На основании структуры «стандарта» или «усредненного» соматотипа осуществляется построение лепестковой диаграммы с учетом ранжированного распределения массы тела в используемых 15 его антропометрических показателей, с учетом взаимообусловленности процессов роста массы тела, ее формообразования и

интенсивности протекания этих процессов [13].

При определении нарушения синхронизации отмеченных процессов необходимо установить стандарт сравнения отклонений частей от целого в индивидуальной структуре относительно аналогичных отношений таких же частей от целого в стандарте, т. е. структура стандарта выступает точкой отсчета для всех индивидуальных сравниваемых объектов. Таким стандартом у Кетле выступал «средний человек», у Гальтона – «коллективная фотография», у Шелдона одновременно использовался метод Кетле и Гальтона, но коллективный «портрет» составляла совокупность нескольких тысячной выборки, размещенной в специальной трехполусной системе координат треугольника Гиббса-Розембома, в вершинах которых определена значимость максимальной активности зародышевых лепестков «эктоэндомезодермы». В последующем М.Я. Брейтман использовал аналогичную систему по сути с предшествующими авторами, но принципиально отличающуюся по глубине вскрытой зависимости особенностей взаимообусловленных отношений гормонального состава внутренней среды человека и его соматотипа. Как и у предыдущих авторов, он вводит стандарт соматотипа, у которого совпадает хронологический и биологический возраст.

Модификация его методики заключается в установлении не только структуры отношений частных размеров звеньев тела к общей длине тела, но и ранга их значения, а также порядок следования значения в ранжированном ряду. Это позволяет установить особенности биологического развития и его отклонение от стандарта как по качественной направленности, так и по величине их проявления.

Возможность изменения значения какого-либо параметра и его порядка следования в структуре ранжированного ряда взаимодействующих функциональных структур определяет уровень универсальности целостной структуры организма в обеспечении его адаптивного поведения. В ряде случаев это трактуется как показатель пластичности целостной системы, которая имеет характеристики скорости протекания этого процесса, силу его выраженности и границы распространяемости. Наиболее эффективно эти процессы протекают в зоне показателей «среднего человека».

Уровень проявления универсальности определяется возможностью изменения границ порядка в ранжированной структуре долевого участия каждого из составляющих компонентов в пределах возможной вариации своей функциональной деятельности от предельно допустимого минимума до предельно возможного максимума. Диапазон границ от минимума до максимума определяет вариативность изменения структуры перестройки ранжированного ряда, что отражает качественное перерождение функциональной деятельности. Представление данного явления в виде степенного одночлена будет проявляться в показателях степени долевого выражения участия соответствующего компонента целостной структуры в формировании конечного эквивалентного результата осуществляемой функциональной деятельности.

Следует учитывать, что метаболические процессы этой деятельности протекают в общей внутренней среде организма, но с различной направленностью своей

выраженности. Эта особенность проявляется в сути анаболических и катаболических составляющих обмена веществ, что порождает сложную многокомпонентную структуру взаимообусловленных отношений «запрос-удовлетворение» целого комплекса «проточных хеомостатов» или «культиваторов».

Выполнение любой деятельности связано с расходом энергии, потенциал которой требует систематического пополнения. Вне зависимости от уровня протекания этого процесса его механизм представляется проточной системой энергомассообмена. Из этого потока извлекаются необходимые компоненты для восстановления израсходованного в анаболическом процессе, и в этот поток выделяются компоненты израсходованного катаболического процесса, что составляет полный процесс метаболизма. Следовательно, в потоке находятся извлекаемые компоненты, что позволяет говорить об их исходной концентрации и уменьшении концентрации в результате их использования. Такой процесс протекает до насыщения потребности в них. Оптимальное состояние соответствует равному спросу и удовлетворению этого спроса. Такая зависимость, кроме количественного взаимоотношения «спрос-удовлетворение», имеет характеристику скорости его протекания. Эти зависимости могут характеризоваться как «амплитудно-частотная» связь колебательного процесса [14].

Полная аналогия такого рода отношений применима к процессам катаболизма с той разницей, что в поток выбрасываются некие компоненты метаболизма, что увеличивает концентрацию «отходов» и их «утилизация», которая позволяет отчистить среду от избыточного засорения. В этом случае наблюдается количественная зависимость «сброс-утилизация» или «засорение-очищение». Скорость протекания этих взаимосвязанных процессов определяет частотную или временную характеристику, трактуемую как «амплитудно-частотная» связь рассматриваемого колебательного процесса. Существенной дополнительной его характеристикой выступает направленность протекания этих колебаний. Амплитудную составляющую можно характеризовать как силу проявления процесса, и она может быть одинаковой или разной в анаболических и катаболических процессах. Это же относится и к скорости или частоте их протекания. Третья характеристика, которой выступает направленность протекания процесса, по своей сути имеет разнонаправленную природу своего протекания. Основная задача сохранения устойчивости целостного взаимообусловленного отношения этих явлений проточной системы заключаются в синхронизации их взаимодействия.

В целом этот процесс нашел свое математическое описание в выражении математической модели Вальтерра-Лотна, которая описывает отношения «спрос-удовлетворение». В последующем Колмогоров распространил эту модель на неограниченное количество взаимообусловленных процессов имеющих последовательное взаимодействие «спрос-удовлетворение» [14, 15].

Таким образом, основные характеристики в проточных системах, которыми, в первую очередь, выступают: кровеносная, дыхательная, кишечно-желудочная системы, являются объемный проток исходного массообмена, его концентрация, скорость преобразования материала массообмена, уровень насыщенности продуктами

метаболизма, коэффициента экономичности использования исходного массообмена. В действительности речь может идти только о кровеносной системе как проточного «хемостата». Все остальные могут рассматриваться как специализированные органообразования или проточные хемостаты, в которых осуществляется дифференцированные процессы метаболизма с совершенно различными направлениями протекания анаболический и катаболический процессов. Все многообразие этих отношений взаимообусловленных в системе целостного организма описывается уравнениями проточного хемостата, которые в ряде случаев определяется как проточный культиватор.

Для полной обратимости процесса исходного равновесного состояния целостной системы необходим постоянный источник энергетического пополнения, который содержится в поступающем потоке энергомассообмена в функционирующий хемостат. Такой процесс успешно осуществляется в синхронизированном согласовании роста массы целостного организма и ее формообразования в развитии дифференцированных отраслей специализированных хемостатов, увеличивающих возможности универсальной устойчивости, проявляющейся в непрерывной динамике адаптационных процессов и обеспечения их надежности. Это возможно при достаточно эффективном процессе репродуцирования необходимых элементов в согласованном взаимодействии специализированных хемостатов.

При достижении предельных возможностей биологической зрелости как показателя освоения средового взаимодействия (возможного уровня сложности адаптационного поведения), определяющего жизнеспособность целостной системы, ее дальнейшее равновесное состояние зависит от сохранения точности синхронизации взаимообусловленных отношении специализированных хемостатов за поступающим потоком энергообеспечения. Лимит в энергомассообеспечении приводит к возникновению более высокой экономичности структуры динамического стереотипа адаптационного поведения. Нарушения соответствия между статистической структурой средового пребывания и статистическим стереотипом индивидуального адаптивного поведения приводят к энергозатратам, которые не могут быть пополнены по суммарному требованию, состоящему из необходимости ликвидации долга и требуемого пополнения обмена для сохранения исходного уровня жизнеспособности целостного организма.

В конкурентных взаимодействиях распределения необходимого энергомассообмена те компоненты динамического стереотипа поведения, которые редко востребованы либо имеют высокую детализацию, невостребованную продолжительное время, лишаются соответствующего энергомассообмена. Это дает возможность сохранить общий потенциал, но сузить диапазон вариации адаптивного поведения. С течением времени этот процесс повторяется, что приводит к минимальной достаточности энергомассообмена, не позволяющего выполнять какую-либо физическую или интеллектуальную нагрузки или переносить значительные эмоциональные возбуждения.

Возвращение состояния системы к исходному уровню максимального средового освоения (средового обучения) требует восстановления прежних условий

взаимозависимого энергомассообмена не только по его количеству, но и соответствующему распределению долевого соотношения по взаимообусловленным потребностям их прежнего качественного состояния. Практически доставленный поток энергомассообмена по количественному показателю его объема необходимо перераспределить по запросам предшествующего формообразования. Иначе говоря, осуществить обратимую реорганизацию качественного восстановления (реставрацию). Если первая задача связана с обеспечением потока по объему и качественному составу, то вторая часть задачи связана с формообразованием этой массы в предшествующую взаимообусловленную структуру долевого взаимодействия, определяемого процессом синхронизацией этого явления.

Обратимость этого процесса осуществляется через коэффициенты при базовых характеристиках проточного культиватора, что приводит к изменению приоритетности их конкурентоспособности в распределении поступающего потока энергомассообмена и естественного изменения хода метаболических процессов в отношениях «запрос-удовлетворение» как по качественному содержанию, так и направленности их протекания.

Такая схема управления активностью коэффициентами базовых характеристик может осуществляться по методу Шелдона-Брейтмана либо по развернутой схеме представления протекания обменных процессов «запрос-удовлетворение», или Вольтера-Колмогорова. Направленность воздействия на их протекание может осуществляться через внешние управляющие примеры среды пребывания с целью синхронизации протекающих процессов. Такое воздействие необходимо осуществлять при условии универсальности отношения функционирующих компонентов, которое возникает при сведении их деятельности к уравниванию по минимуму активности возникающего во время сна и при возбуждении их до максимума активности, что достигается при положительном эмоциональном возбуждении или использовании «анаболиков».

Выводы. Проблема обратимости или наблюдаемости не может быть разрешенной в точных выражениях аналитических зависимостей, поскольку реальные процессы протекают в толерантных пространствах, которые предполагают определенную точность согласованности взаимообусловленных систем, которую можно характеризовать как наблюдаемость.

Протекание процесса обратимости должно осуществляться под влиянием управляющих параметров внешней среды, которые формируют восстановление устойчивости средового воздействия на объект, возвращая его к утерянной форме адаптационных отношений прежних в динамическом стереотипе поведения. В этом случае аналогом такого процесса может выступать «спортивная форма».

Установленные в различных разделах знаний закономерности адаптационного поведения дают полный набор аналитических описаний процесса обратимости утраченной работоспособности, но полная структура такого модельного построения отсутствует на данный момент.

В осуществлении модельных построений процесса обратимости прежнего состояния со стороны объекта первостепенным фактором выступает необходимость

восстановления не только массообмена, но и его упорядоченного формообразования, что в целом стало доступным при современном достижении компьютерной техники и соответствующего программного обеспечения. Наиболее сложной задачей в этом направлении является синхронизация взаимообусловленных отношений, которая должна осуществляться под воздействием внешнего синхронизирующего параметра.

Литература:

1. *Ягер Р. Р.* Нечеткие множества и теории. М. : Радио и связь, 1986. 346 с.
2. *Баканова А. Ф.* Морфофункциональные основы, определяющие процесс утомления и восстановления физической работоспособности. // Гуманітарний часопис : зб. наук. пр. Харків : ХАІ. 2017. С. 43–51.
3. *Самсонкин В. Н., Друзь В. А., Федорович Е. С.* Моделирование в самоорганизующихся системах. Донецк : Изд. А. Ю. Заславский, 2010. 104 с.
4. *Кетле А.* О человеке и развитии его способностей. Париж, 1835, 2 тома. Статьи по теории вероятности. – Брюссель, 1846. Социальная физика 2 тома, Брюссель, 1869. Антропология, Брюссель, 1870.
5. *Седов Л. И.* Методы подобия и размерности в механике. М. : Наука, 1981. 448 с.
6. *Долежалик В.* Подобие и моделирование в химической технологии. М. : Гостехиздат, 1960. 96 с.
7. *Gauton F.* Natural inheritance. London, 1889.
8. *Ажунно А. Ю.* Онтология теории конституциональной диагностики физического развития и индивидуальных особенностей проявления биологического возраста: монография / Л. Е. Шестерова, В. А. Друзь, Т. И. Дорофеева, Я. И. Пугач, С. С. Пятисотская, Я. В. Жерновникова. Харьков : ХГАФК, 2016. 284 с.
9. *Друзь В. А.* Теоретические и прикладные основы построения мониторинга физического развития, физической подготовленности и физического состояния различных групп населения / Г. П. Артемьева, Н. В. Бурень, А. Ф. Баканова, Я. И. Пугач : учеб. пособ. Харьков : ХГАФК, 2013. 116 с.
10. *Брейтман М. Я.* Клиническая семиотика и дифференциальная диагностика эндокринных заболеваний. Л. : Медгиз, 1949. 568 с.
11. *Ашанин В. С., Пугач Я. И.* Построение семантических пространств для описания психосоматической деятельности человека в экстремальных условиях. Харьков : ХДАФК, 2014. 88 с.
12. *Пугач Я. И.* Основные положения построения семантических пространств для упорядоченного представления результатов исследования. Материалы за IX международную научно-практическую конференцию. Бъдещето въпроси отсега на науката. 2013. Том 39. Физическая культура и спорт. София : Бял Град-БГ ООД, 2013. С. 5–13.
13. *Висотська О. В.* Атоматизація визначення спрямованості порушень фізичного розвитку. Системи обробки інформації / О. В. Висотська, В. А. Друзь, Г. С. Доброродня, О. Й. Донвар. Вип. 1 (152). Харків, 2018. С. 100–108.
14. *Перт С. Дж.* Основы культивирования микроорганизмов и клеток. М. : Наука, 1976. 286 с.
15. *Вольтера В.* Математическая теория борьбы за существование. М. : Наука, 1976. 288 с.

Aleksandra Bakanova

MODERN APPROACHES TO SOLUTION OF RECOVERY PROBLEM OF INITIAL FUNCTIONAL STATE

This article is continuation of the series of articles, which are published in the magazine, devoted to consideration of the subject relating to the problem of reversibility of body state after withstanding the load of various intensity. Submitting a rather private section of scientific research, as well as in all other spheres of the scientific knowledge, caused by needs of society development, in order to solve the problem it is necessary to consider general laws of development of the material world that belongs to the category of philosophical knowledge.

It is possible to speak about the problem of exhaustion and recovery in any field of activity and in each of them there is the terminology by which certain regularities in the corresponding sphere of knowledge are expressed. If considered deeper, these regularities can be transferred into an absolutely other sphere of knowledge in which they are created in other terminological expressions, but submit to the general principles of analogy. In various options this term is treated as invariance, or isomorphism. However, they reflect the uniform generalized laws in all cases of interdependent relations of difficult morpho-functional formations with the environment.

The given publication makes an attempt to generalize materials of previous series of publications and all available materials of other authors, who are engaged in this field of research. The current paper was discussed at the seminars of various level, by means of personal communication and through the exchange of the achievement results. The main purpose of the publication lies in aspiration of dissemination of knowledge in a wider range of people dealt with the problem. Not only individual achievements, but also broad generalization of the saved-up data of other authors are presented in the article.

Keywords: *exhaustion, chemostat, competitive relationship, models of «average person», «collective photo».*

Олександра Баканова

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ВИХІДНОГО СТАНУ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

Пропонована стаття є продовженням публікованої в часописі серії статей, присвячених проблемі оберненості стану організму після перенесення навантаження різної інтенсивності. Становлячи порівняно конкретний розділ наукових досліджень, як і у всіх інших сферах наукових знань, викликаних природними потребами розвитку суспільства, це питання у своєму розв'язанні приходить до необхідності розглядати загальні закони розвитку матеріального світу, що належить до категорії філософських знань.

Про проблему стомлення й відновлення можна говорити в будь-якій сфері діяльності людини, і в кожній з них виникає своя термінологія, якою відтворюються конкретні закономірності у відповідній сфері знань. Ці закономірності під час глибшому розгляду можуть бути перенесені в абсолютно іншу сферу знань, у яких вони сформовані в інших термінологічних виразах, але підкоряються загальним принципам аналогії. У різних варіантах цей термін трактується як інваріантність, або ізоморфізм. Однак у всіх випадках вони відтворюють єдині узагальнені закони взаємозумовлених стосунків складних морфофункціональних утворень із довкіллям.

У цій роботі зроблено спробу узагальнити матеріали попередньої серії публікацій і всіх доступних матеріалів інших авторів, що працюють у цьому напрямку досліджень. Зазначені матеріали обговорювалися на семінарах різного рівня, в особистому спілкуванні й обміні результатами досліджень. Основна мета публікації полягає в прагненні поширити знання серед кола осіб, що працюють над указаною проблемою. У статті подані не лише індивідуальні досягнення, але й широке узагальнення накопичених відомостей інших авторів.

Ключові слова: *стомлення, хеостат, конкурентні взаємини, моделі «середньої людини», «колективної фотографії».*

Bakanova Aleksandra – PhD, Associate Professor of the Department of Physical Culture of National Aerospace University “KhAI”.

Баканова Олександра Феліксівна – кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, доцент кафедри фізичного виховання гуманітарного факультету Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ».

Надійшла до редакції 10.08.2018. Розглянута на редколегії 17.09.2018.

Рецензенти:

Доктор філософських наук, доцент, завідувач кафедри філософії Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» Чернієнко В.О.

Кандидат біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної культури Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «ХАІ» Дусенко Д.І.