

## II. ФИЛОСОФИЯ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ В ОБЩЕЙ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ

DOI: 10.12737/5517

### ФИЛОСОФСКИЕ АСПЕКТЫ ПОНЯТИЯ ГОМЕОСТАЗА ДЛЯ БИОСИСТЕМ: ОТ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА К СОЦИУМАМ И БИОСФЕРЕ ЗЕМЛИ

К.А. ХАДАРТЦЕВА<sup>\*</sup>, Ю.В. ВОХМИНА<sup>\*</sup>, Л.Б. ДЖУМАГАЛИЕВА<sup>\*\*</sup>, О.Е. ФИЛАТОВА<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>*ГБОУ ВПО «Тульский государственный университет»,  
пр-т Ленина, д. 92, Тула, Россия, 300028*

<sup>\*\*</sup>*ГБОУ ВПО «Сургутский государственный университет»,  
пр. Ленина, д.1, г. Сургут, Россия, 628412*

**Аннотация.** Идеи В.И. Вернадского об автотрофности отдельного человека необходимо переносить на автотрофность социума (России). Для России существует три параметра порядка, по которым мы не эволюционируем, а «мерцаем» в пределах ограниченной области. С позиций теории хаоса – самоорганизации мы должны определиться с конечным квазиаттрактором и двигаться в ту область фазового пространства, где он находится. Модели США и Европы не имеют перспектив для эволюции, но исходный вектор развития ими был выбран правильно. В итоге: не каждое движение – это эволюция, но эволюция – это всегда движение центров квазиаттракторов. Участие каждого элемента системы (человека в социуме) обязательно, иначе эволюции не будет. Руководитель не может обеспечить эволюцию социума, но остановить этот процесс может легко (достаточно неправильно выбрать вектор развития). В организме человека имеются органы, которые являются руководящими и которые могут остановить эволюцию организма (в виде старения) или задержать летальный исход, хотя смерть телеологически для нас определена в отличие от социума.

**Ключевые слова:** гомеостаз, эволюция, квазиаттрактор, теория хаоса – самоорганизации.

### PHYLOSOPHICAL ASPECTS OF HOMEOSTASIS FOR BIOSYSTEMS: FROM HUMAN BODY TO SOCIETIES AND EARTH BIOSPHERE

K.A. KHADARTSEVA<sup>\*</sup>, YU.V. VOCHMINA<sup>\*</sup>, L.B. DZHUMAGALIEVA<sup>\*\*</sup>, O.E. FILATOVA<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>*Tula State University, pr. Lenina, 92, Tula, Russia, 300028*

<sup>\*\*</sup>*Surgut State University, pr. Lenina, 1, Surgut, Russian, 628412*

**Abstract.** V.I. Vernadsky's ideas of individual autotrophy should be extended to social autotrophy. Russia has three order parameters that pretend us from evolving; we “flicker” within some bounded space. From the prospective of theory of chaos and self-organization we should decide where the final attractor is and move to there. American and European developmental models have no perspectives for evolution, but the initial vector of development was chosen right. Thus, not each motion is evolution, since evolution means shifting center of quasi-attractors. Each system element (each person in society) is important to participate, otherwise, evolution will not happen. A leader cannot provide evolution of all society, but he can simply interrupt the process (to choose wrong vector of development is enough). Human organism has organs that are main and that also can stop evolution of the body (as ageing) or hold fatal outcome, although death is teleologically determined in contrast to society.

**Key words:** homeostasis, evolution, quasi-attractor, theory of chaos and self-organization.

**Введение.** Предпосылки понимания гомеостаза как особого состояния внутренней среды живого организма, отличное от внешней среды, впервые начал вводить Клод Бернар (1813-1878). Основные положения своей теории он изложил в известной работе «Введение в экспериментальную медицину» (Bernard, 1895). В этой работе Бернар отмечал «Постоянство или стойкость внутренней среды, гармоничский набор процессов, являются условием свободной жизни организма». Именно в этой работе человечество впервые вплотную подошло к понятиям «регуляция», «живые системы с особыми свойствами», которые в дальнейшем для специалистов в области *общей теории систем* (ОТС) и биофизиков, работающих в области неравновесных систем, послужили основой для развития многих новых направлений ОТС, кибернетики и синергетики [5]. В конечной цели развития этих наук мы приходим и к третьей парадигме, которая в первую очередь обязана новому пониманию гомеостаза и стационарных режимов биосистем в целом. Это понимание базируется на новой трактовке и представлении самого понятия «постоянство» и «стойкость». Действительно, как следует трактовать постоянство внутренней среды: как  $dx/dt=0$  ( $x$  – вектор состояния системы), как неизменность функций распределения  $f(x)$ , или как непрерывное и хаотическое движение  $x(t)$  в *фазовом пространстве состояний* (ФПС), но в пределах некоторого ограниченного объема (квазиаттрактора) этого ФПС?

Значительно позже (спустя 100-150 лет) наука начала детализировать понятия внутренней среды и ее особых свойств (как глубокий, антиэнтропийный уход от традиционного термодинамического равновесия) и свободной (независимой от внешней среды) жизни организма. Отметим, что полная свобода в смысле проживания в любых экологических условиях может получиться только у человека с его особым, постоянным (в смысле запоминания событий, памяти) состоянием этой самой внутренней среды и максимальной (за счёт искусственных средств) приспособляемостью к внешней среде (человек сейчас живёт даже в космосе!).

После работ К. Бернара в первой половине 20-го века, Уолтер Бредфорд Кеннон (1871-1945), анализируя особенности висцеральных функций живого организма

(на примере пищеварения) и ряда нейро-гуморальных процессов вводит понятие саморегуляции физиологических процессов. В своей известной работе «Мудрость тела» [7] он впервые вводит понятие «гомеостазиса». Расширяя это понятие до общих кибернетических рубежей, У.Р. Эшби (1903-1972) начал говорить о гомеостазисе (как свойстве исходно человекомерных систем) для любых сложных систем, находящихся в *динамическом равновесии* (ДР) [9]. Однако, само понятие ДР сейчас в рамках третьей парадигмы существенно пересматривается и дополняется. При этом с химической или физической точки зрения, например, само понятие ДР базируется на существовании устойчивого среднего и флуктуации параметров системы вокруг этого среднего  $\langle x \rangle$ , что для сложных биосистем – *систем третьего типа* (СТТ) совершенно невозможно. Эта невозможность связана с постоянной эволюцией СТТ, т.е. сам гомеостаз (как условное равновесие) эволюционирует в ФПС. Более того, традиционное (в рамках детерминизма или стохастики) понятие равновесия не применимо для гомеостаза (как и понятия постоянства и стойкости внутренней среды).

Таким образом, понятие гомеостазиса возникло из наблюдений и исследований физиологов, но было значительно расширено на многие биологические системы – *complexity*, которые подобны организму человека. После возникновения и развития третьей парадигмы и *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС) это понятие приобрело несколько иной смысл. Как результат такого развития, т.е. расширения этого понятия, мы приходим первоначально (с 1969 г. – первых работ Н.Накен [12]) к синергетическим системам, которые обладают особыми свойствам и которые весь 20 век в рамках ОТС [6] (начиная от Л. фон Берталанфи) пытались изучать и описывать именно в рамках детерминизма и стохастики (а это и есть гомеостаз [5] К. Бернара). Упоминая всю эту хронологию, мы обязательно должны говорить и о теории *функциональных систем организма* (ФСО) человека, которая была создана П.К. Анохиным (1998) и сейчас разрабатывается его научной школой [1]. Однако, эта область знаний о предтечах синергетики – особая область, требующая отдельного большого разговора, т.к. сама синергетика неизбежно должна

подойти к созданию третьей парадигмы и отойти в своём описании биосистем от детерминизма и стохастики. Новое понимание гомеостаза (в рамках ТХС) требует и нового понимания особых свойств всех сложных биосистем (а вместе с ними и социальных систем, биосферы Земли, Вселенной). Наступает эпоха переосмысления старых понятий и символов, отхода от определенностей и предсказуемости в поведении всех сложных систем, СТТ.

**1. Биосистемы и социумы – другой мир и другая наука.** В ходе развития самого понятия гомеостазиса всегда вне пределов обсуждения оставалась проблема особых свойств объектов, подобных организму человека, которые обладают особыми свойствами гомеостатических объектов. Необходимо отметить, что до конца 20-го века к этим особым свойствам относили следующие свойства (в том числе и в представлениях К. Бернара [5], У.Б. Кеннона [7], и У.Р. Эшби [9]): гетерогенность таких сред, их способность к саморегуляции и некоторому развитию, наличие механизмов, которые устойчиво поддерживают различные градиенты (неоднородности по температуре, концентрации, давлению) в указанных внутренних средах (в свободной жизни организма). Более того, именно эта свобода (от термодинамического равновесия, общепринятого в физике и химии) и возникла из-за устойчивого существования разных градиентов. И самым большим признаком свободы биосистем является градиент температуры. Как только организм зафиксировал свою внутреннюю температуру (36,6°C по Кеннону – это и есть мудрость тела [7]), так с этого и началась свобода (в том числе и в работе мысли и создания человека – нет переохлаждения или перегревания мозга, он работает нормально и всегда!). В этом аспекте мы говорим об эволюции понятия гомеостаза и об эволюции самого гомеостаза (переход от хладнокровных к теплокровным).

Однако, любая свобода (в первую очередь от термодинамического равновесия) требует создания устойчивых потоков и градиентов и главные из них – энергетические (пищевые, тепловые, возникновение искусственного для человека его внешнего гомеостаза (внешней среды) в виде крова – жилья). Только при обеспечении физиоло-

гических и психических свобод (в том числе и за счёт искусственных сред – жилых помещений) начинаются другие свободы: в получении и обмене информации, передвижении, образовании (в получении различных знаний) различными группами населения социальных и политических свобод, сообществ и даже отдельных индивидуумов. Именно гомеостазис дает различные свободы человеческому телу и духу, свободному выбору из множества реальностей и возможностей только тех, которые оптимизируют жизнь каждого живого существа и особенно человека. Свобода и мудрость (тела?) самого человека началась со свободы перемещения, доступа к знаниям, политических и социальных свобод. Человек сейчас значительно расширил себе свободы, а это значит, что расширил и гомеостаз, его возможности. Вместе с этим гомеостазом развивается и эволюция человека, его «развертывание» в плане социальной, экологической и информационной свобод. По существу, гомеостаз всегда сопровождает эволюцию и эволюция происходит ежеминутно в пределах гомеостаза. Гомеостаз и эволюция – две стороны одной медали – жизни.

Сейчас мы в человеческих средах (сообществах) вступаем в эпоху борьбы за различные ресурсы: энергетические (нефть, газ, уран), воду, территорию (для получения пищи) и, наконец, за информационные ресурсы. Все это способно поддержать внутреннюю (физиологическую и психическую) среду отдельного человека и отдельных сообществ (стран) и это также, по большому счету, относится к обеспечению гомеостазиса (отдельного человека и целых стран). В этом смысле РФ самая свободная страна, т.к. не зависит от ресурсов, от других сообществ, но нам не хватает понимания этого!). Без всего этого поддержать внутреннюю среду организма каждого человека на планете Земля не удастся, т.е. это все определяет качество жизни, уровень медицинского обеспечения, уровень психического благополучия. Без этого невозможно и эволюция всего человечества, поэтому сейчас следует расширить понятие эволюции гомеостазиса не только за счет изучения внутренних механизмов работы организма отдельного человека (его физиологических, биофизических характеристик), но и за счет гомеостазирования внешней сре-

ды, в которой обитает конкретный человек (экономика, экология, политика...). Последняя (внешняя среда) сейчас имеет реальную угрозу для каждого человека и всего человечества из-за нарастающего конфликта между мировыми потребителями и мировыми возможностями.

Очевидно, что по отдельным позициям (например, энергоресурсам) глобальный изоморфизм невозможен. Северным народам необходимо больше энергоресурсов и поэтому они должны быть лучше подготовлены к глобальным катаклизмам на Планете, когда природный (биосферный) гомеостаз будет нарушен, например, из-за эффекта «ядерной зимы» (например, падение большого астероида или взрыв гигантской кальдеры\*). «Мудрость тела» [7] человечества может быть заключена в том, что отдельные части этого «тела» (в виде России) могут лучше сохраниться, чем другие. Гомеостатика требует удержания параметров внешней и внутренней среды в определенных параметрах, и делать это надо мудро, с привлечением сознания (на уровне всей РФ). Может быть сейчас для России лучше попридержать доступные энергоресурсы для их уничтожения в будущем, а сейчас торговать возобновляемыми ресурсами. Например, продавать 2-3 км<sup>3</sup> байкальской воды (в т.ч. и за рубеж) и на этом удвоить ВВП? Или, наконец, построить два железнодорожных пути (параллельно) из Азии в Европу и перевозить все товары туда и обратно, имея на этом дивиденды, превышающие продажу нефти и газа за рубеж. Или начать активное производство малых АЭС для обеспечения электроэнергией всех отдаленных поселков РФ (если единая энергосистема рухнет, то мы все выживем). Или наладить грузоперевозки по Северу РФ из Европы в США (через Берингов пролив, как об этом мечтал Сталин), да и Северный морской путь уже давно надо открыть для широкого использования островными государствами (Япония и т.д.). Все эти планы должны обеспечить движение параметров гомеостаза Страны в *фазовом пространстве состояний*. Пока наш *квазиаттрактор* остановился в эволюции.

В целом, планов огромное число и

они все должны улучшить гомеостаз России не только сейчас, но и в любом ближайшем и отдаленном будущем (включая падение астероида или взрыв одной из гигантских кальдер). Надо проявить «мудрость тела» [7] в виде собственного тела – России, а не жить в страхе от того, что скажет дядя Сэм или старушка Европа. Пора уже собственным сознанием обеспечить себе гомеостаз, включая и наращивание запасов продуктов питания. Россия огромная по площади и большая по возможностям страна, но мы живём как иждивенцы на своей огромной собственной территории. Надо выразить признательность своим предкам (и царям, и СССР), и выразить негодование временщикам (в виде М. Горбачёва и Б. Ельцина) за развал и уничтожение этой огромной страны, и серьёзно начать заниматься социальным, политическим, но главное, знаниевым гомеостазом собственной страны и собственного народа. Надо сделать этот народ культурным, образованным и понимающим. Чтобы каждый понимал: будущее его детей и внуков, их гомеостаз, должен (!) быть сформирован сегодня и навсегда своими собственными силами, своим народом (возможно и без посторонней помощи). Вспомним царя и его высказывание о двух соперниках России. Это наша судьба и мы её творцы.

Нам нельзя уподобляться временным, живущих только сегодняшним днем, США, когда сиюминутное благополучие не создаёт никаких резервов на будущий гомеостаз. Общество потребления обречено на самоуничтожение или трансформацию в будущее *знаниевое, синергетическое, постиндустриальное общество* (ЗСПО). Однако такой переход может произойти быстро (и катастрофически), не по сценарию медленного гниения, которое показал СССР и сейчас США. Последнее мы действительно сейчас наблюдаем и в США, и в Европе: ни законов для устойчивой жизнедеятельности, ни способов продления своего существования эти регионы мира не демонстрируют. Их гомеостаз ежеминутный, скоротечный и не может быть образцом для подражания, т.к. направлен только на жизнеобеспечение, без эволюции, тем более не стоит поддерживать эту иллюзию шикарной жизни и сейчас, и в будущем. Пример США краткосрочен и не заразителен. Общество (безумного) потребления не имеет

---

\* *Кальдера* – вулcano-тектоническая структура котлована

будущего и пора уже это всем жителям РФ осознать (хотя говорить громко и вслух об этом может быть и не следует). Пора выбирать себе собственные пути гомеостаза и эволюции этого гомеостаза.

Борьбу за существование, за устойчивый гомеостаз никто не отменял, а к суровым переменам следует готовиться заранее. Тем более, что мы резко ухудшаем внешнюю среду обитания (об этом уже было сказано много и надо прислушиваться к пяти заветам Вернера Эбелинга [8]!) и резко сокращаем невозобновляемые ресурсы.

Как это всё выглядит на деле? Достаточно посмотреть на Крым, если бы РФ не пришла на помощь. Вода, электроэнергия, другие ресурсы (при их резком недостатке) быстро могут превратить цивилизацию в первобытное общество. Устойчивость (по К. Бернару) должна поддерживаться «мудростью тела» [5], а, точнее, сознанием всех членов социума и его правителями (но не брежневыми, горбачёвыми, хрущевыми или ельцынами!).

**2. Основные свойства и принципы организации биосистем и социумов.** В целом, в рамках третьей парадигмы, ТХС, нового понимания устойчивости и эволюции мы сейчас расширяем понятие гомеостаза от отдельного организма до биосферы Земли и человечества в целом. В будущем, при образовании искусственных экосистем на планетах Солнечной системы (Марсе, спутниках Юпитера и Сатурна), понятие гомеостаза придется расширять и на объекты Космоса. Однако, и в космосе нам придётся организовывать искусственные среды, которые способны обеспечить нам гомеостаз в аспекте физиологии, психики, социальной комфортности и т.д. Всё это включается в понятие эволюции и гомеостаза, который также эволюционирует в пределах биосферы Земли (и жизни отдельного человека). Это новые понятия: *компартиментализация* (в виде РФ), хаос (мерцание), *эволюция*, *телеологичность* и *выход за пределы трёх*, десяти или даже двадцати *сигм*) составляют основу *третьей парадигмы*, ТХС и они требуют изменения сознания человека и человечества.

В целом, рассматривая понятие гомеостаза человека и целых урбанизированных экосистем в условиях Космоса (искусственных экосистем) мы постоянно должны помнить о необходимости поддержания ус-

тойчивых потоков энергии и (как следствие) трофических потоков. Иными словами в Космосе (а мы сейчас пока путешествуем на комфортном корабле Земля, который получили даром, без усилий) гомеостаз отдельного организма человека будет требовать создания особых, внешних искусственных потоков воздействий со стороны внешней среды и за счет внутренних механизмов самоорганизации. В противном случае наступит термодинамическое равновесие в виде смерти отдельного человека или целой экосистемы (в космосе). Все это расширяет границы применения понятия гомеостаза – от гомеостаза организма отдельного человека до гомеостаза колонии человека в искусственных (в условиях космоса) экосистемах. В этих случаях тоже нужно создавать (уже искусственно) градиенты и потоки на границах перехода внутренней среды (закрытая экосистема и люди, живущие в ней) и внешней среды (космоса, условий жизни на отдельной планете). Мы должны будем создавать искусственно источники и градиенты (энергии, вещества, информации) и обеспечивать их развитие (в пространстве и времени). Мы подошли к тому барьеру, когда многие ресурсы (уже) заканчиваются и надо напрягаться, думать о своём ближайшем и отдаленном будущем. Пока РФ реально должна обеспечить собственное выживание и желательно без особой помощи от других стран (хотя кооперацию никто не отменяет!). Умение выживать отдельно – это более сложная задача, чем в кооперации. России надо уметь пользоваться всей своей территорией и ресурсами, начинать учиться производить излишки (продуктов, энергетических ресурсов) и их продавать на пределах страны в больших количествах. Мы должны усилить динамику развития страны!

В последнем случае (освоение планеты) роль организма уже играет вся искусственная экосистема, а роль внешней среды – внешняя среда космоса или планеты, которую будет колонизировать человек. Такая проблема имеет экологические, физиологические, физические и другие аспекты, но в целом это проблема бинарной системы «человек и среда обитания». Главной особенностью подобных биосистем (организм отдельного человека и вся экосистема в космосе) является постоянное *мерцание* (хаотическое движение) *вектора состояния био-*

системы в ФПС и одновременная, постоянная эволюция. Последнее проявляется в постоянном (возможно телеологическом) движении области фазового пространства, внутри которой движется вектор состояния системы (ВСС) в определенном направлении. Если говорить о человеке, то траектория его ВСС в фазовом пространстве состояний (эволюция его гомеостаза) представляет движение по синусоиде: в молодости наблюдается восхождение параметров этой области (квазиаттрактора – КА), а к старости – наблюдаем спад КА в ФПС. Подобная эволюция (нарастание и спад) была описана в теории смены парадигм Т. Куном и в теории эволюции любой сложной системы, характеризуемой понятиями: возникновение, расцвет, спад, смерть (разрушение) [13]. При этом для подобных систем говорим об эволюции (до достижения максимума параметров) и инволюции (спаде параметров биосистемы или социума). Многократно такую динамику в истории человечества совершали тысячи стран и народов, но выводов никаких никто не делал (иначе не было бы гитлеровской Германии, СССР и современных США). В этой связи хочется сказать: не дожить бы до синусоиды человечества и биосферы Земли! Очень большие опасения, что человечество достигло максимума своей синусоиды, и его дальнейшее развитие должно быть связано с освоением ближайшего космоса (но мы для этого делаем очень мало!).

В любом состоянии сам ВСС для таких сложных, хаотических, самоорганизующихся систем, их гомеостаз, в рамках третьей парадигмы, должен характеризоваться основными свойствами: кластеризация и компартиментализация внутренних структур, мерцание ВСС в ФПС в пределах некоторого квазиаттрактора, эволюция этих КА в ФПС и, наконец, возможность хаотически изменять параметры КА в виде их объемов в совершенно разных пределах, возможно выходящих за три сигмы, 10 сигм и более. Все это относится к пяти особым свойствам сложных (синергетических) систем, к которым в первую очередь относится организм человека в целом, его ФСО, которые мы рассматриваем как кластеры. О ФСО много говорил П.К. Анохин, и сейчас еще нет понимания глубинной значимости ФСО, которую он определил! В своих работах Анохин особым образом представлял

неопределенность параметров ФСО, а сейчас в ТХС предложены методы измерения этих неопределенностей [1].

Таким образом, современная трактовка гомеостаза в рамках третьей (синергетической) парадигмы, дает нам новое понимание этого термина (особого состояния complexity), которое в рамках детерминистско-стахостической парадигмы (ДСП) раньше описывалось условиями для ВСС в виде  $dx/dt = 0$  при  $x_i = const$  или функциями распределения  $f(x)$ , а точнее говоря их условно неизменными параметрами или числовыми характеристиками. При этом сам гомеостаз для человека и социумов эволюционирует на больших интервалах времени  $T$  (теплокровные). В пределах жизни отдельного человека неуклонно, к старости, изменяются параметры ФСО, психика человека, его гомеостаз в целом. Теперь мы можем говорить о некоторых постоянных (условно) параметрах КА на ограниченных интервалах времени  $t$ , но в целом идет эволюция гомеостаза. Последнее касается как  $V_G$  – объемов КА, так и координат их центров  $x_i^c$  в ФПС. Гомеостаз на интервалах  $t$  теперь может быть представлен условиями:  $V_G \approx const$ ,  $x_i^c \approx const$  (где  $x_i^c$  – координаты центров КА, находятся для каждой координаты как среднее из минимальных  $x_{imin}$  и максимальных  $x_{imax}$  значений). Однако, при эволюции и центр КА и его величина ( $V_G$ ) должны изменяться (эволюционировать). Эти два вида движения резко изменяют понятие гомеостаза, так как никаких средних значений и флуктуаций вокруг этих средних сложные биосистемы, СТТ – демонстрировать не могут. СТТ в режиме гомеостаза показывают мерцание в пределах КА и эти мерцания хаотичные [3,4,10,11]. Это означает, что  $dx/dt \neq 0$  всегда и все функции распределения  $f(x)$  будут непрерывно мерцать (изменяться!). Но с увеличением времени наблюдения (при переходе от  $t$  к  $T$ ) мы будем рассматривать устойчивое изменение этих основных параметров гомеостаза.

Главная задача сейчас заключается в выяснении, что такое стационарные режимы вообще (они в ТХС не существуют из-за непрерывного хаоса биосистем)? Существует ли у сложных систем гомеостаз, существует ли стационарный режим? Один из способов идентификации их в рамках ККТБ

и был нами предложен. Надо отметить, что он довольно интересен и успешен, но мы пошли дальше, мы ввели *второй постулат* ТХС, который применим и для социальных систем. В рамках этого постулата мы утверждаем, что любая сложно организованная система, «complexity», не может находиться в ДСП, в стационарном режиме. Всегда вектор состояния любой динамической системы находится в непрерывном хаотическом движении. Такая динамика наблюдается в любом социуме, который легко переходит от стохастического (технологического) типа к традиционалистскому (детерминистскому) типу и наоборот. Это был *второй базовый постулат* и, собственно, с этого начинаются все наши подходы, которые мы сейчас изучаем и утверждаем. То есть не существует режимов, в которых  $dx/dt=0$ , не существует таких сложно организованных систем, из класса живых систем, которые могут демонстрировать такие свойства. Как следствие из этого, мы постулируем, что то же самое касается и биосистем, находящихся в стохастических режимах, то есть никогда  $x_{cp}$ , мода, медиана, дисперсия для биосистем не может находиться в строго стационарных значениях [4-6].

Мы постулируем некоторую равнозначность понятия *квазиаттрактора*, которую мы ввели уже 20-30 лет назад, с тем универсализмом, который Гайзенберг постулировал в виде принципа неопределённости, то есть мы распространяем принцип неопределённости Гайзенберга на все биосистемы «complex biosystem». Мы говорим, что для двух любых фазовых координат уже нет смысла говорить о сопряженных координатах, хотя таковые имеются для всех компонент любого вектора состояния сложной системы. Всегда можно написать такое  $x_1$ , что не только координата в физическом смысле, как расстояние  $x_i$ , или как некоторая биоперемнная  $x$ , но и любой параметр complexity всегда будет иметь свою скорость изменения  $x_2=dx_1/dt$ . Мы постулируем, что произведение  $\Delta x_1 \cdot \Delta x_2 \geq V_G$ , где  $x_2=dx_1/dt$ , то есть величина  $V_G$  тоже имеет ограничения. Однако, в отличие от гайзенберговского подхода, она ограничена не только снизу, но и сверху. В ТХС мы вводим  $V_{Gmin}$  и  $V_{Gmax}$ . Более того, аналогия оказалась настолько удивительная, что если мы перенесем в неравенстве Гайзенберга

массу вправо, то эта физическая константа  $h/2$  в квантовой механике ещё будет и делённая на  $2m$ . Получится, что для каждой частицы она будет своя в физике (из-за разных масс  $m$  частиц) [4,5].

Таким образом, никакую координату  $x$  вектора состояния сложной системы мы сжать в точку не можем, но здесь заложено принципиальное и отличие, и сходство. Надо сказать, что сходство и различие здесь уникальны. В каком смысле, в чём здесь отличие от квантовой механики для динамики поведения биосистем? Дело в том, что сложную систему (макросистему) мы можем физически идентифицировать, в отличие от тех ограничений, которые даёт квантовая физика для микромира. Но определив конкретное значение параметров, скажем, координаты  $x$  и  $dx/dt$ , это нам не дает совершенно никакой информации, исходя из того же *первого постулата* Хакена, потому что сложная система находится в непрерывном хаотическом режиме, и человек, произвольно или непроизвольно, никоим образом не сможет заставить эту систему повторить это состояние дважды. Это четко понимал В.И. Вернадский, вводя понятие ноосферы.

Непроизвольным образом или произвольным, то есть самостоятельно, система дважды может попасть в одну и ту же точку фазового пространства, у нас тому имеется тысячи и тысячи примеров. Однако, любой интервал взятой динамической кривой, будь это электромиограмма, электроэнцефалограмма, треморограмма, теппинг-грамма и так далее, колебания биохимических показателей крови, всех любых параметров гомеостаза, любой этот маленький интервал  $\Delta t$  – невоспроизводим и неповторяем в принципе, и не только для конкретного человека, но и для всех 7 млрд. ныне живущих людей на планете Земля, для всего человечества. Когда мы рассматриваем автокорреляционную функцию измеряемых динамических отрезков даже для одного человека, то в отличие от классического хаоса, который принят в ДСП, у нас автокорреляционная функция в ноль не уходит, автокорреляционная функция «болтается» точно так же как и сам сигнал, как треморограмма и т.д. Если значения переходят от 0,7-0,8 до 0,7, пересекает точку ноль, при этом она может многократно эту точку пересекать (до бесконечности) [4,5].

В этом проявляется невозможность

структурироваться, то есть классические методы идентификации хаоса, такие как автокорреляционные функции, экспоненты Ляпунова, здесь не применимы. Мы доказали это для всех биосистем – complexity и социальных систем. Даже свойство перемешивания, которое в теории хаоса является фундаментальным, «basic properties», в этом случае не может быть использовано. Существует *третий принцип* ТХС, который говорит о том, что система эволюционирует непрерывно. Поэтому мы в ТХС, в отличие от стохастики и детерминизма, не можем долго удерживать систему в каком-то квазистационарном состоянии (мы не удержали СССР, а другой аттрактор не придумали). *Квазиаттракторы* не просто меняются, они ещё и эволюционируют, они плывут в ФПС [4-6].

В серии работ Г. Р. Иваницкого показано, что в таких хаотических структурах рассматриваются принципы эволюции на макроуровне, на популяционном уровне, уровне биосферы Земли. И он показал, что, как только в такую систему ввести элементы памяти, хотя бы зачаток, появляется вектор движения, система начинает целенаправленно, теологически эволюционировать. Если в системе нет памяти, то хаос будет бесконечен (что мы и имеем в современной России).

В чём отличия ТХС от ДСП? Оно заключается, строго говоря, только в одном. Если мы пренебрегаем размерами КА, то есть говорим, что динамика системы не хаотична и параметры КА соответствуют погрешности измерения (например, в физике это очень часто бывает, когда погрешность мала в сравнении с динамикой поведения самой системы), то тогда люди смогут очень часто уходить в эту физическую область, им это удобно. В этом случае всё остаётся на своих местах, КА сжимаем в точку и говорим, что эта точка описывает динамику поведения системы. Однако, мы призываем всё интеллектуально развитое человечество отойти от этого шаблона и посмотреть, что внутри этой точки заключено, что там находится внутри КА! Оказывается, что параметры КА – размеры, координаты центров, динамика их движения, динамика движения центров КА, своим явным видом характеризуют весь сложный процесс самоорганизации. КА характеризуют параметры биосистемы и ими нельзя пренебрегать.

Оказывается, что параметры теплинга, параметры частоты сердечных сокращений, биохимические показатели, показатели тремора и др. очень чувствительно реагируют на все внешние воздействия (музыка, холод, нагрев тела и т.п.). В общем, любые внешние воздействия на организм, на системы регуляции биосистем, на любые социальные системы влияют на размеры этих КА, и эти влияния закономерны, то есть в этой хаотической динамике, сложные системы себя ведут не хаотически, они ведут себя определенным, целенаправленным образом. И оказывается, что можно работать с этими параметрами, и они имеют диагностическую ценность. В настоящее время мы дали ответы не на первые вопросы, что такое синергетический объект, что такое хаос, что такое стационарный режим и т.д., а мы дали ответы на вопросы: как мы можем контролировать такие процессы и имеет ли это прогностическое или даже практическое значение. Утверждаем, что имеет! Именно об этом говорил В.И. Вернадский, вводя понятие ноосферы. С помощью этих параметров можно описывать систему, можно выдавать прогноз динамики её развития, потому что эволюция КА более инертная, чем эволюция самих биосистем внутри этих аттракторов и тех динамических процессов, которые там происходят. Это такая же ситуация, как в соотношении между центром и периферией, где периферия – это evolution, это то, что имеет большие латентные периоды и она очень устойчива к различным флюктуационным, хаотическим колебаниям центра, в лице Москвы, российского правительства и т.д. И это хорошо, то есть возмущения, производящиеся в центре РФ, в Москве, – затухающе действующие на периферию. Периферия выживает, она будет конечно эволюционировать, если эти посылы будут настойчиво продолжаться, на протяжении нескольких десятилетий. В этой связи РФ уже принимала четыре программы развития (2002, 2008, 2010 и 2012 г.г.) и они не имели управляющего действия, система не эволюционирует, а хаотически движется внутри *квазиаттракторов*.

Инертность бывает многогранной в социумах: инертность невыполнения, инертность восприятия, инертность преобразования и т.д. Может это и хорошо, это даёт некоторый зародыш ощущений того,



что может быть, несмотря на двадцать с лишним лет этой интеллектуальной деградации нашего социума, всё-таки на периферии какие-то элементы остаются в стадии роста. В системе должно быть великое множество связей и подсистемных управляющих воздействий, которые её должны удерживать в КА. РФ не развалилась в 90-е не только из-за действий центра, но и из-за самоорганизации периферии. Мир (наш социальный мир) не ограничился одной Чечнёй и желаниями США по изменению (развалу) России.

Но надо сказать, что мы именно этой проблемой и занимаемся. Здесь мы подошли к тому что Насим Талеб обозначил в виде черного лебедя, то есть может ли экономическая система «выскочить» за пределы 20-ти сигм, что демонстрирует экономика в 1987 г. на уровне мировой цивилизации, когда это произошло глобально в экономике. Мы ставим вопрос так: может ли *вектор состояния организма человека* выскочить за 10, за 20, за 30 сигм? Может, но для того, чтобы такие процессы фиксировать, во-первых, нужен непрерывный мониторинг системы, потому что это может произойти на протяжении всей жизни, и на протяжении всей жизни у кого-то это может случиться один или два раза, а у кого-то на протяжении всей жизни и не случиться. Имеет ли это значимую информацию? Конечно! Очень интересно было бы посмотреть, какая у людей, способных на такие гигантские девиации, гигантские отклонения, продолжительность жизни или какова их устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды и т.д. Мы сейчас такими вопросами занимаемся. В рамках ТХС у нас есть отдельное направление, связанное с долгожительством в условиях севера, где эти факторы хаотически действуют на организм. Все эти проблемы – это проблемы гомеостаза.

**3. Эволюция гомеостаза организма и социумов.** Дальнейшее развитие понятия гомеостаза будет определяться динамикой развития ТХС, что связано с фундаментальной философской и естественнонаучной перестройкой подходов, определений, понятий (при изучении сложных биомедицинских систем). Выход в Космос человека потребует его новой эволюции, приспособления, расширения гомеостатических областей среды обитания. Более того, В.И. Вернад-

ский говорил об автотрофности человека [2], когда мы сможем искусственно поддерживать гомеостатические среды для отдельного человека в любой точке пространства (в Космосе и на планетах). Сейчас, для ФСО, медицина пытается это сделать. Она для каждого человека корректирует системы регуляции его ФСО. Тем самым удерживается гомеостаз организма в пределах нужных КА. При этом средние значения для отдельного человека не будут совпадать со средними для всего человечества. Есть люди с правосторонним сердцем, много людей, у которых их параметры жизни выходят за пределы нормы многих других жителей Земли. Есть люди, которые выдерживают прохождение тока через свой организм в 1 ампер, существуют другие уникальные способности отдельных людей. Разные социумы также демонстрируют уникальные значения для своих параметров, которые далеко выходят за пределы 3-х сигм.

Каждый организм (человека и социума – страны) уникален и неповторим. Эту уникальность надо развивать и поддерживать, создавать условия для индивидуального гомеостаза, а не пытаться всех «причесать» к одному общему знаменателю. России пора это уже понять и жить в рамках своего, особого общества – особого социального КА. Пора уже отойти от одного, типового (по версии США) общего гомеостаза. Такой унификацией активно занимался Гитлер, Сталин, сейчас США, а до них тысячи других диктаторов, правителей социумов, которые навязывали свою модель гомеостаза другим народам и странам.

Сейчас ТХС постулирует: КА у каждого организма и любой социальной системы свои, особые. Они могут быть огромными или малыми, но при этом система должна находиться в гомеостазе: непрерывном, хаотическом движении своего вектора состояния  $x(t)$  в пределах КА. Как правило, этот ВСС, его КА должны эволюционировать, но это движение (эволюция) должно иметь цель, быть телеологичным. Для организма такая цель – увеличение продолжительности активной жизни, для страны – тоже непрерывное движение (эволюция) в более совершенный гомеостаз – ЗСПО, для человечества – просто выживание в космосе, с непрерывным расширением ареала своего присутствия, т.е. расширение объема квазиаттрактора своего гомеостаза и комфортно-

го, устойчивого существования.

Наши возможности выживания, по законам ТХС, должны нарастать. В.И. Вернадский писал об автотрофности [2] отдельного человека, а мы сейчас говорим об «автотрофности» России, о ее независимости от целей и действий со стороны других стран, их правительств, и эта мечта должна стать реальностью. Но это означает, что границы наших возможностей расширяются, мы будем комфортно существовать в космосе. Для этого комфорта нужны ресурсные возможности (энергия, различные вещества, резервы численности жителей таких экосистем). Все эти ресурсы должны накапливаться и бережно использоваться. Сейчас РФ их активно теряет. Наш кластер (Россия), состоящий из компартов требует рационального, бережного отношения к себе со стороны всех граждан. Не только ельцины и горбачевы ответственны за гигантскую диссипацию нашей Родины. Мы все ответственны за Россию, а каждый из нас ещё ответственен и за свой организм, хотя мы думаем, что это проблема медиков. Продолжительность жизни и её качество – в наших руках (впрочем, и продолжительность жизни России тоже). Пассивность каждого выливается в отставании скорости эволюции нашей страны, в ее отставании и зависимости от других стран по параметрам социально-экономического КА.

Нельзя подходить к проблеме гомеостаза узко, в рамках детерминизма или стохастичности. Мир неожидан и непредсказуем – это основа ТХС. И только поэтому мы должны проектировать свои будущие КА, наблюдать параметры ВСС, их движение в ФПС к конечной цели. Сейчас управление гомеостазом (организма и страны в целом) является главной задачей каждого человека и всего населения РФ. Отойти в сторону и понаблюдать как без меня страна будет жить – это всё равно, что отрезать часть тела (палец) и наблюдать, как дальше события будут развиваться (жить можно, но зачем всё это делать). А если отрезать голову или какой-либо орган, нарушить трофику тела? Об этом говорил Кэннон, подчёркивая мудрость тела [7]. Единый организм – это целое, которое существует в пределах своего глобального КА. Параметры его ВСС аналогичны параметру социума. Однако без трофики, без законов (стратегических) взаимодействия частей организм не

выживет и России надо уже сейчас думать о своём будущем, создавать свой телеологический КА, думать о стратегических законах на случай глобальных катастроф и решать задачи расширения параметров гомеостаза. Скоро уже здесь Земли будет мало. Нам надо думать о том как выйти в Космос, как увеличивать трофические КА за счёт других миров, осваивать планеты и их спутники, повышать надёжность выживания в этом хрупком и враждебном для нас, для всего человечества, мире. Сейчас для РФ существует три параметра порядка: национальный валовый продукт (а должны быть излишки); численность населения; число и качество интеллектуальной элиты. По этим параметрам мы все ещё «мерцаем» в таком трехмерном фазовом пространстве.

#### **Заключение и выводы:**

1. Третья парадигма открывает новые возможности в оценке и трактовке гомеостаза. Вместе с тем гомеостаз организма человека имеет очень много общих свойств с гомеостазом социумов, если использовать многомерные фазовые пространства состояний. В первую очередь речь идет о свойствах мерцания и эволюции, которые описываются терминами КА.

2. Если сложные системы (особенно социальные) не будут эволюционировать, то их динамика будет происходить по синусоиде (закономерность смены парадигм Т. Куна [13]): начало, развитие, расцвет, спад, гибель. Отсюда перед Россией стоит задача «автотрофного» выживания (мы должны быть готовы к катастрофам), а перед человечеством возникает необходимость выхода в космос и создание искусственных экосистем.

3. Россия должна определиться со своими параметрами порядка, размерностью фазового пространства и конечным квазиаттрактором. Пока мы «мерцаем» в пределах статического квази-аттрактора, что соответствует стационарному режиму для биосистем или «периоду застоя» для социальных систем.

#### **Литература**

1. Анохин П.К. Кибернетика функциональных систем.– М.: Медицина, 1998.– 285 с.
2. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление.– М.: Наука.– 1991.–

286 с.

3. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Особые свойства биосистем и их моделирование // Вестник новых медицинских технологий.– 2011.– Т. 18, №3.– С. 331–332.

4. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Филатов М.А. Complexity – особый тип биомедицинских и социальных систем // Вестник новых медицинских технологий.– 2013.– Т. 20, № 1.– С. 17–22.

5. Bernard C. Introduction a l'etude de la medicine experimentale, Paris, 1895.

6. Bertalanffy L. The history and status of the GST. Systems research. Yearbook, Moscow, 1973.

7. Cannon W. «The Wisdom of the Body». New York, 1963.

8. Ebeling W., Erdmann U., Dunkel J., Jenssen M. Nonlinear dynamics and fluctuations of dissipative Toda chains // J. Stat. Phys.– 2000.– Vol. 101.– №1/2.– P. 443–457.

9. Ashby William Ross Principles of the Self-Organizing Dynamic System // Journal of General Psychology.– 1947.– V. 37.– P. 125–128.

10. Eskov V.M., Eskov V.V., Filatova O.E. Characteristic features of measurements and modeling for biosystems in phase spaces of states // Measurement Techniques (Medical and Biological Measurements).– 2011.– V. 53(12).– P. 1404–1410.

11. Eskov V.M., Gavrilenko T.V., Kozlova V.V., Filatov M.A. Measurement of the dynamic parameters of microchaos in the behavior of living biosystems // Measurement Techniques.– 2012.– Vol. 55.– №. 9.– P. 1096–1100.

12. Haken H. Principles of brain functioning: a synergetic approach to brain activity, behavior and cognition (Springer series in synergetics). Springer, 1995.– 349 p.

13. Kuhn T.S. The Structure of Scientific Revolutions, Chicago: University of Chicago Press, 1962.

## References

1. Anokhin PK. Kibernetika funktsional'nykh sistem. Moscow: Meditsina; 1998. Russian.

2. Vernadskiy VI. Nauchnaya mysl' kak planetnoe yavlenie. Moscow: Nauka; 1991. Russian.

3. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Osobyie svoystva biosistem i ikh modelirovanie [Special oriperties of biosystems and their modelling]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):331-2. Russian.

4. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Filatov MA. Complexity – osobyi tip biomeditsinskikh i sotsial'nykh sistem [Somplexity as special type of biomedical and social systems]. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;20(1): 17-22. Russian.

5. Bernard C. Introduction a l'etude de la medicine experimentale. Paris; 1895.

6. Bertalanffy L. The history and status of the GST. Systems research. Yearbook, Moscow; 1973.

7. Cannon W. «The Wisdom of the Body». New York; 1963.

8. Ebeling W, Erdmann U, Dunkel J, Jenssen M. Nonlinear dynamics and fluctuations of dissipative Toda chains. J. Stat. Phys. 2000;101(1/2):443-57.

9. Ashby William Ross Principles of the Self-Organizing Dynamic System. Journal of General Psychology. 1947;37:125-8.

10. Eskov VM, Eskov VV, Filatova OE. Characteristic features of measurements and modeling for biosystems in phase spaces of states. Measurement Techniques (Medical and Biological Measurements). 2011;53(12):1404-10.

11. Eskov VM, Gavrilenko TV, Kozlova VV, Filatov MA. Measurement of the dynamic parameters of microchaos in the behavior of living biosystems. Measurement Techniques. 2012;55(9):1096-100.

12. Haken H. Principles of brain functioning: a synergetic approach to brain activity, behavior and cognition (Springer series in synergetics). Springer; 1995.

13. Kuhn TS. The Structure of Scientific Revolutions, Chicago: University of Chicago Press; 1962.