

III. СЕКЦИЯ «СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ» И «СИНЕРГЕТИКА И ИНТЕГРАТИВНАЯ МЕДИЦИНА»

DOI: 10.12737/10869

ДВА ТИПА ПОДХОДОВ В РАЗВИТИИ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННОЙ МЕДИЦИНЫ

О.Е. ФИЛАТОВА, К.А. ХАДАРЦЕВА, В.В. ЕСЬКОВ

*Сургутский государственный университет ХМАО – Югры,
пр. Ленина, д. 1, г. Сургут, Россия, 628412*

Аннотация. Очевидно, что требование медицинского персонификации включает две процедуры: индивидуальную (с непрерывной процедурой измерения состояния организма человека) диагностику и непрерывный контроль эффективности лечения и измерений параметров человеческого организма. По классическому детерминистско-стохастическому подходу мы не имеем никакой возможности для реализации основного принципа в медицине, потому что каждый человеческий организм имеет свои специфические особенности. Мы проводим диагностику в соответствии с поведением вектора состояния организма человека в фазовом пространстве состояний, согласно всем координатам вектора состояния человека и с расчетом квазиаттракторов. Используется новый биоинформационный метод и программное обеспечение для расчета параметров квазиаттракторов с целью стирания противоречий между использованием детерминистско-стохастического подхода и теории хаоса самоорганизации в медицине, где вектор состояния организма человека демонстрирует непрерывное движение. Практические результаты такой процедуры также представлены в соответствии с теорией хаоса – самоорганизации.

Ключевые слова: квазиаттракторы, теория хаоса-самоорганизации, вектор состояния организма человека.

TWO TYPES OF APPROACHES AT PERSONIFICATION MEDICINE DEVELOPMENT

O.E. FILATOVA, K.A. KHADARTSEVA, V.V. ESKOV

Surgut State University, Lenina, 1, Surgut, Russia, 628412

Abstract. It is evident that requirement of medical personification includes two procedures: individual (with uninterrupted procedure of human organism state measurement) diagnostics and the second part which is connected with uninterrupted control of the efficiency of medical treatment and measurements of human organism parameters. According to classic deterministic-stochastic approaches we don't have any possibility for realization of the basic principle in medicine because every human organism has its own specific features. We conduct the diagnostics according to behavior of state vector of human organism in phase space of states according to every coordinates of human's state vector and with calculation of quasiattractors. It was presented new bioinformational methods and software for calculation of quasiattractors parameters for dissolving such contradictions between deterministic-stochastic medicine and the use of theory of chaos self-organization where the state vector of human organism demonstrates uninterrupted movements. The practical results of such procedure are also presented according to the theory of chaos self-organization.

Key words: quasi-attractors, self-organization chaos theory, the state vector of the human organism.

Введение. В своём обращении к потомкам И.Р. Пригожин [12] указывал, что наука не занимается уникальными системами (объектами, процессами). Но это относится к науке, основанной на *детерминистско-стохастическом подходе* (ДСП) Однако, именно к уникальным системам относится человек, его организм, *функциональные системы организма* (ФСО), а также популяции организмов, социумы, биосфера Земли, наша Галактика, Вселенная. Все это объекты единичные, их эволюция неповторима, а их описание требует других подходов, отличных от общепринятого ДСП [12,22].

Общеизвестно, что любой организм проживает свою собственную траекторию жизни, которая неповторима в принципе. Нет одинаковых людей, которые бы в одинаковое время (и возрасте) переболели бы одинаковыми заболеваниями, имели бы одинаковые условия проживания, одинаковые параметры ФСО, одинаковое питание и пр.... В целом, нет одинаковых людей в природе, все организмы различны и именно поэтому реальна необходимость разработки алгоритмов, методов, которые бы составили основу *индивидуальной медицины* (ИМ) [7,11,12]. Однако, в этом вопросе человечество не продвинулось существенно из-за прочных позиций редукционизма, ДСП и традиционного консерватизма (последний бывает крайне полезен, но не в нашем случае) [8,13].

1. Особые системы третьего типа СТТ – основа персонифицированной медицины. Причина задержки в развитии ИМ, да и всей медицины в принципе, скрыта именно в нежелании современной науки уходить из области ДСП, в нежелании признавать объективное существование *систем третьего типа* (СТТ) – уникальных, единичных, обладающих особыми пятью свойствами и 13-ю отличиями от систем, описываемых в рамках ДСП (это уровень классических наук: физики, химии, техники), систем, которые сейчас изучаются в рамках *теории хаоса самоорганизации* (ТХС) и на основе моделей биосистем в *фазовых про-*

странствах состояний (ФПС) [2-5].

К этим пяти свойствам, или принципам организации и функционирования сложных (complexity) – СТТ – относятся:

1. *Компартментализация (кластеризация)* в организации работы БДС, когда компартмент (кластер) образует орган или совокупность элементов (подсистем), образующих, например, ФСО человека. Это следует из первого постулата ТХС [6], но в синергетике нет понимания того, что этот постулат Н. Нaken не распространяется на *параметры порядка* (ПП), т.к. они способны кардинально изменить процесс (эффект бабочки дают только ПП, а не любые элементы).

2. *Наличие постоянного движения вектора состояния системы (ВСС) в ФПС*, которое нами определяется как свойство «мерцания», т.е. хаотическое движение ВСС в ФПС в пределах некоторой области, называемой нами – *квазиаттрактором* (КА). Параметры КА определяются не точно, т.к. истинный аттрактор СТТ никогда не может быть установлен экспериментально, а теоретически (модельно) он вообще не идентифицируется (соотношение между реальным КА и истинным (теоретически возможным) такое же, как в теории вероятности, когда частота события $P \times (A)$ относится приближенно к его (события) вероятности ($P(A)$), т.е. $P \times (A) \rightarrow P(A)$, но определить точно $P(A)$ при малых выборках невозможно. Поэтому мы вынуждены *квазиаттрактором* описывать неизвестный нам (истинный) КА, как и частотой $P \times (A)$ описывать гипотетическую вероятность.

3. *Возможность постоянной эволюции БДС в ФПС*, когда не просто изменяются параметры КА, но он сам (*квазиаттрактор*) куда-то движется. Эта эволюция представляет второй уровень хаоса СТТ, т.е. макрохаос (КА представляет микрохаос). Это два темпоральных вида хаоса для любых реальных СТТ.

4. Поскольку такие системы (с мерцанием и эволюцией) имеют самоорганизацию, то их КА *телеологически движется к намеченной цели* – конечному КА (для человека –

это мортальный *квазиаттрактор*). Однако, это движение можно изменять за счет *внешних управляющих воздействий* (ВУВ) – (медицина, спорт, образ жизни и пр.).

5. СТТ могут иметь различные отклонения в значении их ВСС. В частности, значения x_i ВСС могут уходить очень далеко за пределы не только 3-х сигм (что в стохастике уже и не изучается), но и за 20 сигм и более. Об этом писал Нассим Талеб, но это были просто ощущения, а в ТХС им дается им количественная оценка в виде параметров КА, которые учитывают любые отклонения (в этом суть *индивидуализации медицины!*).

Пятое свойство принципиально исключает применение традиционных методов, принятых в ДСП, для описания и прогнозирования таких СТТ. Более того, поскольку эти системы подвержены непрерывному хаосу (их будущее и конечное состояние не определено (никто не может гарантировать себе конкретную дату смерти)), то и прогнозировать динамику поведения таких систем невозможно. Для такого прогноза ученым, врачам, всему человечеству (если мы говорим о динамике развития всех социумов) необходимо задавать ВУВ. Только с их помощью можно достигнуть желаемого КА или, наоборот, избежать его (если это мортальный КА). В этом главное предназначение ИМ и именно и на задание оптимальных ВУВ направлены все усилия медицины [6,8-10,13].

Таким образом, понимание уникальности любого организма человека (да и любых других животных, растений) приводит нас к признанию существования СТТ и необходимости применения методов ТХС для их описания. Естественно, если мы вводим полную неопределенность в задание начальных параметров $x(t_0)$ БДС (их ВСС $x(t_0)$ – не определен), промежуточных $x_i(t)$ и конечного состояния $x(t_k)$, то возникает вопрос о том, что тогда измерять и как такие *complexity* моделировать? Эта проблема тесно связана с проблемой произвольности и непроизвольности, определенности и неопределенности в медицине и естествознании, и с главной проблемой всей науки, на которую обращал внимание Murray Gell-Mann [9], в связи с пробле-

мой предсказуемости и непредсказуемости БДС и особенно СТТ.

2. Системный синтез – задача минимизации размерности фазового пространства состояний и базовая проблема ИМ. Современная европейская медицина трактует понятие ИМ довольно узко и упрощенно, в рамках традиционного ДСП. Это означает, как правило, увеличение числа диагностических признаков в кибернетической интерпретации это означает увеличение числа компонент ВСС в виде $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_n)^T$ и размерности m ФПС и попытки установления различий между организмами пациентов (персон) на основе получаемого многообразия параметров, т.е. значений x_i для ВСС [6,8-10,13].

Увеличение числа диагностических признаков x_i (числа компонент ВСС) расширяет возможности врача, но одновременно создаёт иллюзию более обширной информации, увеличение базы данных об организме человека, у врача, что не всегда оправдано. Расширение размерности ФПС (величины m) потенциально и действительно может в перспективе обеспечить выбор стратегии лечения более оптимальным образом, если среди этих новых x_i и при переходе от m к m_1 ($m_1 > m$) вдруг попадутся будущие ПП. Однако, сама задача минимизации размерности ФПС является базовой для *системного синтеза* (основы синергетики и ТХС), который должен лежать и в основе ИМ, т.к. ТХС постулирует, что важно и нужно одному пациенту – может быть бесполезно другому, каждый организм уникален и у каждого есть свои *параметры порядка*, особые x_i . В этой связи возникает важнейшая задача медицины: как идентифицировать ПП (главные диагностические признаки) для конкретного человека?

Иными словами, медицина может не знать о протекании некоторых внутренних сопутствующих процессов у конкретного пациента, которые могут стать маркерами незаметного (для старых координат, для старого ФПС с размерностью $m < m_1$) развития особой патологии, или, наоборот, улучшения состояния больного (в старых координатах улучшения нет, а в новых возникает тенденция на улучшение, которую

можно количественно наблюдать). Такая ситуация была и с генетикой. Пока мы не знали генетических основ ряда заболеваний, то мы наблюдали только внешние симптомы, а сейчас мы расширили размерность ФПС и более квалифицированно лечим эти «старые» заболевания с помощью молекулярной медицины [1,14-16,20].

В целом, новые координаты, новая информация о патологических режимах изменения координат ВСС – организма человека действительно может оказать (и уже оказывает) помощь врачу. Однако, представлять увеличение числа фазовых координат x_i как приход индивидуальной медицины на смену традиционной, статистической (стохастической) медицины не следует. Можно и следует говорить о ИМ даже в рамках небольшого числа диагностических признаков (небольших m), в рамках ТХС. Для этого важно показать, что эти признаки – ПП, и что существуют некоторые интегративные критерии, признаки, которые дают возможность отличать одного пациента от другого. Важно показать различия в параметрах ВСОЧ не по отдельным координатам (как это делает статистика), а в целом, как некоторую область ФПС. В ТХС это делают КА, т.е. области ФПС, внутри которых движется ВСС – организма человека. Для каждого пациента имеются свои КА и с этого начинается ИМ. Более того, процесс заболевания или выздоровления в ТХС рассматривается как движение КА в ФПС первоначально в область патологии и затем обратно, под действием лечения. При этом, мы уже можем рассчитывать скорость такого движения КА в ФПС, т.е. скорость колебания ВСС в ФПС [2-5,18,19,21].

Большое число координат, множество диагностических признаков – всё это необходимо на стадии идентификации ПП для конкретного пациента. Иными словами, ИМ начинается не с особых и дополнительных числовых значений x_i , а с идентификации ПП, с конфигурации КА и индивидуальной размерности ФПС. Мы сейчас допускаем, что в ходе развития патологии для каждого пациента имеются не только свои значения x_i , но и индивидуальный смысл этих компонент ВСС, их значимость. В ходе лечения

меняется размерность ФПС и одновременно меняются числовые значения x_i и биомедицинский смысл этих x_i . В этом заключается сущность ИМ с позиций ТХС. Введение новых диагностических признаков (как это сейчас трактует в рамках ДСП современная медицина) только расширяет размерность ФПС. Последнее делает богаче выбор ПП в ТХС, но такой результат не обязателен для конкретного пациента. У каждого из нас могут быть свои ФПС, свои параметры порядка и свои *квазиаттракторы* – это тривиально для ТХС, но совершенно непонятно для ДСП, где все стандартизировано, а набор x_i для данной группы больных фиксирован рамками инструкций и требований.

Таким образом, всё выше перечисленное – это один из элементов ИМ и не более. Главное же – это идентификация ПП, выбор оптимального значения m для ФПС и реальных, необходимых для конкретного пациента диагностических признаков x_i . В ДСП сама мысль об этом противоречит фундаментальным принципам определённости, определённно должно быть всё: размерность m для ФПС, все координаты ВСС, их значения и т.д.

В соответствии с ТХС можно говорить о двух типах изменений. *Во-первых*, ВСС в ФПС совершает непрерывное хаотическое движение. Это «мерцание» (*glimmering property*) ограничивается размерами КА, внутри которого хаотически мерцает (движется) ВСС. Эта реальность микрохаотического движения ограничивает задание любого начального состояния ВСС, т.е. $x(t_0)$ никогда и никто не сможет повторить. В данный момент времени ($t=t_0$) ВСС имеет одно значение, а в другой момент ($t>t_0$) мы будем иметь другое значение ВСС. Это обусловлено вторым постулатом ТХС, сформулированным В.М. Еськовым, и поэтому надо менять базовые методики и подходы в медицине, т.е. от разовых измерений переходить к непрерывному мониторингу ВСС и КА. Разовая оценка этих параметров – очень грубая оценка в случае неравномерных распределений и вообще никакая оценка для случая хаоса (т.к. там имеется равномерное распределение) [2-6].

Однако, кроме хаотического движения ВСОЧ в пределах КА, мы ещё имеем и *телеологически обусловленные* движения КА в ФПС, т.е. ежеминутно (ежемесячно, ежегодно ...) КА «дрейфует» в ФПС. Этот дрейф ВСС для человека заканчивается попаданием в мортальный КА (все мы смертны!), а движение ВСС в ФПС будет описываться некоторой трубкой в m -мерном фазовом пространстве. Стенки этой трубки тоже мерцают со временем, а траектория ее развития хаотична, если не задавать ВУВ, т.е. медицинские воздействия на организм пациента.

Итак, два движения (микрохаос в пределах КА и движение КА в ФПС к мортальному КА) определяют хаотическую (неповторимую, невозпроизводимую) динамику поведения ВСС (для любой БДС) и ВСС (для конкретного пациента). Это общее свойство любого живого организма (*complexity*) и человека, в частности. В рамках такого подхода становится понятным, полная бесперспективность использования ДСП в развитии будущей индивидуальной медицины, да и медицины вообще. В ТХС мы всегда имеем хаотическое движение ВСС в ФПС и состояние организма мы можем определять с точностью до *квазиаттрактора*. Его объем, положения центра в пространстве и являются индивидуальными параметрами для каждого, конкретного пациента.

3. Базовые принципы индивидуальной медицины и необходимость их реализации. Сформулируем основные принципы ИМ в виде некоторых утверждений, которые следуют из ТХС и составляют основу новой медицины.

Любые параметры ВСС-системы (организма человека) постуральный тремор, кардиоритмы, электроэнцефалограмма, биохимические параметры крови, тканей организма в норме и при заболеваниях – совершают хаотические движения в пределах некоторых областей фазового пространства, которые мы обозначаем как *квазиаттракторы*. Параметры КА – это параметры хаоса ВСС и, хотя хаос – минимальная неопределенность, но его параметры порождают определенность и служат диагностическими признаками в медицине и биологии. Неопределенность порождает определенность в виде объемов КА и матриц расстояний меж-

ду центрами *квазиаттракторов*. При этом любая хаотическая динамика СТТ оценивается параметрами КА и является важной характеристикой состояния биологического (медицинского) объекта, его эволюции и прогноза конечного состояния. Изменяя КА, мы можем судить о произвольности и о непроизвольности в организации движений и тем самым показываем единство произвольности и непроизвольности, единство хаоса и порядка, определенности и неопределенности [17]. Это касается и любых других параметров гомеостаза [3,4,13,15,23].

Параметры КА количественно и интегративно представляют индивидуальные свойства организма, могут служить мерой состояния гомеостаза (находится ли организм в состоянии нормогенеза или патогенеза) и что самое главное, являются индивидуальными интегративными параметрами конкретного человека (животного). Последнее открывает новые перспективы для развития ИМ. Каждый человек может иметь свой фазовый портрет (свой персональный КА) по разным кластерам измерений (биомеханика, биохимия, работа сердца, психика и т.д.). Об этом можно было мечтать в эпоху И.П. Павлова и П.К. Анохина а сейчас эти мечтания реализуются на практике с помощью ТХС, особых методов и подходов [1-6,13,18,21].

Заключение. Открываются новые перспективы в области всей медицины и индивидуальной, в частности, т.к. появляются интегративные показатели не только для отдельных видов заболеваний, но и для каждого человека (его индивидуальный КА) при тех или иных видах патологии. Нами получены примеры: то, что для одного человека – норма, для другого уже может быть областью ФПС, соответствующей патологии и наоборот. Открываются новые перспективы для практической медицины, экспериментальной биологии, экологии и др. естественных наук. Более того, на примере тремора показана сейчас полная инверсия понятий: хаос в динамике тремора – это норма для организма, это его стационарное состояние, наоборот, появление периодичности и тем более статические состояния ($dx/dt=0$) представляют патологию, а в конечном виде и смерть организма. Все это чувствовали наши

великие предшественники (И.П. Павлов и П.К. Анохин, W. Weaver, I.R. Prigogine), но они не имели возможно количественно это измерять. Сейчас ТХС дает такую возможность [8-10,13,18,21].

Главная задача ИМ – отыскание *параметров порядка*, наиболее важных, главных диагностических признаков. В ИМ эти ПП могут быть для каждого человека индивидуальными (ведь умирает каждый из нас по особым причинам, индивидуально). Сейчас в ТХС разработаны три подхода для минимизации фазового пространства и отыскания параметров порядка. Нами доказано, что одна (или несколько) итераций при использовании нейрокомпьютера не дает возможность установить ПП. Разработана другая процедура, в том числе и в ТХС для применения ИМ.

В целом, вся ИМ должна базироваться на следующих фундаментальных принципах ТХС, которые охватывают всю биомедицину:

1. Любой ВСС имеет хаотическую динамику в пределах КА и параметры КА информативны для ИМ. Это микрохаос ВСС.

2. Эволюция и телеологическое движение ВСС в ФПС имеет макрохаотическую основу и для борьбы с этим хаосом необходимы ВУВ (задаются в рамках ИМ!).

3. ИМ требует непрерывного, длительного мониторинга ВСС в ФПС, иначе мы можем пропустить «языки» смертельного КА. Такие языки – предвестники грядущих изменений (они увеличивают V_G для КА) и их надо мониторировать и предупреждать с помощью ВУВ. Любые вариации ВСС в ФПС информативны!

4. ИМ требует методов идентификации ПП для каждого пациента, как сейчас мы пытаемся делать в случае с эндемическими особенностями ВСС. Необходимо сделать эндемиком каждого человека (7 миллиардов КА и их особенности!). То, что мы похожи друг на друга – это результат сходных механизмов *самоорганизации* внутри наших организмов, но их реализация всегда хаотична и индивидуальна. Хаос не определен, но он индивидуален одновременно.

Литература

1. Борисова О.Н., Живогляд Р.Н., Хадарцева К.А., Юргель Е.Н., Хадарцев А.А.,

Наумова Э.М. Сочетанное применение коронатеры и гирудотерапии при рефлексоторной стенокардии в пожилом возрасте // Вестник новых медицинских технологий.– 2012.– Т. 19, № 1.– С. 95–98.

2. Брагинский М.Я., Бурыкин Ю.Г., Майстренко Е.В., Козлова В.В. Состояние показателей произвольных движений учащихся в условиях физической нагрузки в разные сезоны года // Вестник новых медицинских технологий.– 2007.– Т. 14, № 1.– С. 61–63.

3. Ведясова О.А., Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Зуевская Т.В., Попов Ю.М. Соотношение между детерминистскими и хаотическими подходами в моделировании синергизма и устойчивости работы дыхательного центра млекопитающих // Вестник новых медицинских технологий.– 2005.– Т. 12, № 2.– С. 23–24.

4. Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В., Даянова Д.Д., Берестин Д.К. Параметры квазиаттракторов в оценке стационарных режимов биологических динамических систем с позиций компартментно-кластерного подхода // Вестник новых медицинских технологий.– 2014.– Т. 21, № 1.– С. 134–137.

5. Даянова Д.Д., Гавриленко Т.В., Берестин Д.К., Химиков А.Е. Параметры квазиаттракторов сердечно-сосудистой системы в оценке воздействия малых доз алкоголя на человека // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2013.– Т. 12, № 3.– С. 683–688.

6. Еськов В.М., Добрынина И.Ю., Живогляд Р.Н. Детерминизм и хаос в изучении синергизма и устойчивости биологических динамических систем // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2004.– Т. 3, № 4.– С. 143.

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

8. Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Папшев В.А., Попов Ю.М., Пашнин А.С. Системный анализ и компьютерная идентификация синергизма в биологических динамических системах // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2005.– Т. 4, № 1.– С. 108–111.

9. Еськов В.М., Живогляд Р.Н., Хадарцев А.А., Чантурия С.М., Шипилова Т.Н. Идентификация параметров порядка при женских патологиях в аспекте системного синтеза // Системный анализ и управление в биомедицинских системах.– 2006.– Т. 5, № 3.– С. 630–633.

10. Еськов В.М., Нанченко Е.А., Козлова В.В., Климов О.В., Майстренко Е.В. Параметры квазиаттракторов поведения вектора состояния организма пловцов // Вестник новых медицинских технологий.– 2009.– Т. 16, № 4.– С. 24–26.

11. 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.– № 1.– С. 17–22.

12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Каменев Л.И. Новые биоинформационные подходы в развитии медицины с позиций третьей парадигмы (персонифицированная медицина – реализация законов третьей парадигмы в медицине) // Вестник новых медицинских технологий.– 2012.– № 3.– С. 25–28.

13. Козлова В.В., Климов О.В., Майстренко Е.В., Умаров Э.Д. Корректировка лечебного или физкультурно-спортивного воздействия на организм человека в фазовом пространстве состояний с помощью матриц расстояний // Вестник новых медицинских технологий.– 2011.– Т. 18, № 3.– С. 333–334.

14. Литовченко О.Г., Апокин В.В., Семенова А.А., Нифонтова О.Л. Состояние сердечно-сосудистой системы студентов // Теория и практика физической культуры.– 2014.– № 9.– С. 90–93.

15. Литовченко О.Г., Нифонтова О.Л. Некоторые показатели сердечно-сосудистой системы уроженцев Среднего Приобья 7-20 лет // Вестник Оренбургского государственного университета.– 2010.– № 1 (107).– С. 115–119.

16. Нифонтова О.Л., Литовченко О.Л., Гудков А.Б. Показатели центральной и периферической гемодинамики детей коренной народности Севера // Экология человека.– 2010.– № 1.– С. 28–32.

17. Филатова О.Е., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Филатова Д.Ю. Неопределенность и непрогнозируемость – базовые свой-

ства систем в биомедицине // Complexity. Mind. Postnonclassic.– 2013.– № 1.– С. 68–82.

18. Eskov V.M., Eskov V.V., Braginskii M.Ya., Pashnin A.S. Determination of the degree of synergism of the human cardiorespiratory system under conditions of physical effort // Measurement Techniques.– 2011.– Т. 54, № 8.– С. 832–837.

19. 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.

20. Eskov V.M., Filatova O.E. Respiratory rhythm generation in rats: the importance of inhibition // Neurophysiology.– 1993.– Т. 25, № 6.– С. 420.

21. Gell-Mann M. Fundamental Sources of Unpredictability // Complexity.– 1997.– Vol. 3, №1.– P.13–19.

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

23. Prigogine I. The Die Is Not Cast // Futures. Bulletin of the World Futures Studies Federation.– 2000.– Vol. 25, № 4.– P. 17–19.

References

1. Borisova ON, Zhivoglyad RN, Khadartseva KA, Yurgel' EN, Khadartsev AA, Naumova EM. Sochetannoe primeneniye koronateriy i girudoterapii pri reflektornoy stenokardii v pozhilom vozraste. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;19(1):95-8. Russian.

2. Braginskiy MYa, Burykin YuG, Maystrenko EV, Kozlova VV. Sostoyaniye pokazateley neproizvol'nykh dvizheniy uhashchikh-sya v usloviyakh fizicheskoy nagruzki v raznye sezony goda. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2007;14(1):61-3. Russian.

3. Vedyasova OA, Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Zuevskaya TV, Popov YuM. Sootnosheniye mezhdu deterministskimi i khaoticheskimi podkhodami v modelirovaniye sinergizma i ustoychivosti raboty dykhatel'nogo tsentra mlekopitayushchikh. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2005;12(2):23-4. Russian.

4. Gavrilenko TV, Vokhmina YuV, Dayanova DD, Berestin DK. Parametry kvaziattraktorov v otsenke statsionarnykh rezhimov

mov biologicheskikh dinamicheskikh sistem s pozitsiy kompartmentno-klasternogo podkhoda. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2014;21(1):134-7. Russian.

5. Dayanova DD, Gavrilenko TV, Berestin DK, Khimikov AE. Parametry kvaziatraktorov serdechno-sosudistoy sistemy v otsenke vozdeystviya malyykh doz alkogolya na cheloveka. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2013;12(3):683-8. Russian.

6. Es'kov VM, Dobrynina IYu, Zhivoglyad RN. Determinizm i khaos v izuchenii sinergizma i ustoychivosti biologicheskikh dinamicheskikh sistem. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2004;3(4):143. Russian.

7. Es'kov VM, Es'kov VV, Filatova OE, Khadartsev AA. Osobyie svoystva biosistem i ikh modelirovanie. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;3:331-2. Russian.

8. Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Papshev VA, Popov YuM, Pashnin AS. Sistemnyy analiz i komp'yuternaya identifikatsiya sinergizma v biologicheskikh dinamicheskikh sistemakh. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2005;4(1):108-11. Russian.

9. Es'kov VM, Zhivoglyad RN, Khadartsev AA, Chanturiya SM, Shipilova TN. Identifikatsiya parametrov poryadka pri zhenskikh patologiyakh v aspekte sistemnogo sinteza. Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh. 2006;5(3):630-3. Russian.

10. Es'kov VM, Nanchenko EA, Kozlova VV, Klimov OV, Maystrenko EV. Parametry kvaziatraktorov povedeniya vektora sostoyaniya organizma plovtsov. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2009;16(4): 24-6. Russian.

11. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Filatov MA. Complexity – osobyie tip biomeditsinskikh i sotsial'nykh sistem. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2013;1:17-22. Russian.

12. Es'kov VM, Khadartsev AA, Kamenev LI. Novye bioinformatsionnye podkhody v razviti meditsiny s pozitsiy tret'ey paradigmy (personifitsirovannaya meditsina – realizatsiya zakonov tret'ey paradigmy v meditsine). Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2012;3:25-8. Russian.

13. Kozlova VV, Klimov OV, Mays-trenko EV, Umarov ED. Korrektirovka lechebnogo ili fizkul'turno-sportivnogo vozdeystviya na organizm cheloveka v fazovom prostranstve sostoyaniy s pomoshch'yu matrits rasstoyaniy. Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy. 2011;18(3):333-4. Russian.

14. Litovchenko OG, Apokin VV, Semenova AA, Nifontova OL. Sostoyanie serdechno-sosudistoy sistemy studentov. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 2014;9:90-3. Russian.

15. Litovchenko OG, Nifontova OL. Nekotorye pokazateli serdechno sosudistoy sistemy urozhentsev Srednego Priob'ya 7-20 let. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta. 2010;1(107):115-9. Russian.

16. Nifontova OL, Litovchenko OL, Gudkov AB. Pokazateli tsentral'noy i perifericheskoy gemodinamiki detey korennoy narodnosti Severa. Ekologiya cheloveka. 2010;1:28-32. Russian.

17. Filatova OE, Khadartsev AA, Es'kov VV, Filatova DYU. Neopredelennost' i neprognoziruemost' – bazovye svoystva sistem v biomeditsine. Complexity. Mind. Postnon-classic. 2013;1:68-82. Russian.

18. Eskov VM, Eskov VV, Braginskii MYa, Pashnin AS. Determination of the degree of synergism of the human cardiorespiratory system under conditions of physical effort. Measurement Techniques. 2011;54(8):832-7.

19. 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):1404-410.

20. Eskov VM, Filatova OE. Respiratory rhythm generation in rats: the importance of inhibition. Neurophysiology. 1993;25(6):420.

21. Gell-Mann M. Fundamental Sources of Unpredictability. Complexity. 1997;3(1): 13-9. Russian.

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

23. Prigogine I. The Die Is Not Cast. Futures. Bulletin of the World Futures Studies Federation. 2000;25(4):17-9.