

ТРЕТЬЯ ПАРАДИГМА В МЕДИЦИНЕ И ПСИХОФИЗИОЛОГИИ

В.М. ЕСЬКОВ, Ю.П. ЗИНЧЕНКО, О.Е. ФИЛАТОВА

БУ ВО «Сургутский государственный университет», проспект Ленина, 1, г. Сургут, 628412, Россия

Аннотация. Сейчас становится очевидным, что три нобелевских лауреата (*J.A. Wheeler, I.R. Prigogine* и *M. Gell-Mann*) ошибались, когда считали живые системы (*complexity*, эмерджентные системы) объектом динамического хаоса. Системы третьего типа не могут описываться ни стохастикой, ни динамическим хаосом, это особые системы – объект новой теории хаоса-самоорганизации. Для них вводят эффект Еськова-Зинченко, когда для подряд получаемых выборок нет повторений любых статистических характеристик. Эффект Еськова-Зинченко является количественным доказательством гипотезы Н.А. Бернштейна о том, что любое движение происходит без повторения («повторение без повторений»). Благодаря усилиям *H. Haken* синергетика утвердила роль самоорганизации на первое место в изучении сложных биосистем – *complexity*. Однако, *H. Haken* не обратил внимание на работы Н.А. Бернштейна по проблеме неповторимости в биомеханике и на существование особых систем третьего типа в живой природе, о которых говорил в 1948 г. *W. Weaver*. Поэтому синергетика осталась в пределах традиционной детерминистской и стохастической науки, в пределах систем с повторением.

Ключевые слова: эффект Еськова-Зинченко, *complexity*, системы третьего типа, эмерджентные системы.

THE THIRD PARADIGM IN MEDICINE AND PSYCHOPHYSIOLOGY

V.M. ESKOV, Y.P. ZINCHENKO, O.E. FILATOVA

Surgut state university, Lenin av., 1, Surgut, 628412, Russia

Abstract. It is evident that three Nobel prize winners (*A.J. Wheeler, I.R. Prigogine* and *M. Gell-Mann*) were wrong considering living systems (*complexity*, emergent systems) as the object of dynamic chaos. The third type systems can't be described by neither stochastics nor dynamic chaos, they are special systems – the objects of new theory of chaos-self-organization. Eskov-Zinchenko effect is proposed for such systems, when consistently obtained samples show no repetition of any statistical characteristics. Eskov-Zinchenko effect illustrated the N.A. Bernstein hypotheses about absent of repetition of any human movement (the famous hypotheses about «repetition without repetition»). Thanks to the efforts of *H. Haken* synergetics asserted role of self-organization in the first place in order to study complex biological systems – *complexity*. However, *H. Haken* did not pay attention to *A.N. Bernstein* work on the problem of uniqueness in biomechanics and on the existence of special third type systems in nature, which stated in 1948 by *W. Weaver*. Therefore, synergetics remained within the traditional deterministic and stochastic sciences, i.e. systems with repetition.

Key words: Eskov-Zinchenko effect, *complexity*, systems of the third type, emergent systems.

Введение. Во второй половине 20-го века синергетика декларировала роль самоорганизации в изучении сложных систем. Но при этом она совершенно не выделила и не описала количественные эффекты такой самоорганизации, не были установлены модели и методы для описания такой самоорганизации. Синергетика не определила и не выделила роль особого хаоса в динамике биосистем, не определила и не изучала особенности этого хаоса, который отличен от динамического хаоса Лоренца. В динамике сложных биосистем не были определены даже подходы в изучении этого особого хаоса сложных биосистем – *complexity*, которые ещё 70 лет назад пытался определить Н.А. Бернштейн [1] и *W. Weaver* [21] в своих публикациях. Хаос биосистем – *complexity* в синергетике остановился на динамическом хаосе Лоренца-Арнольда и во многом этому способствовали работы трёх выдающихся физиков современности, нобелевских лауреатов: *J.A. Wheeler, I.R. Prigogine* и *M. Gell-Mann* [18, 19, 21]. Именно эти ученые пытались описывать хаос биосистем – *систем третьего типа* (СТТ) по *W. Weaver* с позиций динамического хаоса и это было огромным заблуждением всей современной науки. Хаос СТТ не является детерминированным хаосом. У СТТ – *complexity* нет аттракторов Лоренца.

Поскольку и до настоящего времени во всей современной науке отсутствует понимание глобальности для живых систем особого хаоса-самоорганизации (лучше говорить о самоорганизующемся хаосе), то теперь становится понятным почему синергетика не получила статус новой, современной науки – в рамках синергетики не был создан особый, новый математический аппарат для изучения биосистем – *complexity*. Остаться же в рамках детерминизма, стохастики и динамического хаоса системы третьего типа (СТТ-*complexity*) уже не могут из-за явления Н.А. Бернштейна, эффекта Еськова-Зинченко и нового

понимания гомеостаза. Их динамика особая и она отлична от динамики детерминистских и стохастических систем, так широко и активно изучаемых в современной науке [2-10].

Сейчас становится очевидным, что сама синергетика даже не попыталась поставить вопрос об изучении особых СТТ. Она не попыталась создать новый подход и оставалась в рамках традиционного *детерминистски-стохастического подхода* (ДСП). Однако, в рамках ДСП роль неопределенности минимальна, в крайнем случае, мы можем говорить о стохастической неопределенности в рамках статистических *функций распределения $f(x)$* [9-13] и их статистических характеристик (*амплитудно-частотных характеристик* – АЧХ, их *автокорреляционных функций $A(t)$* и др.). Именно эта хаотическая динамика $f(x)$, АЧХ и $A(t)$ составила основу эффекта Еськова-Зинченко в психофизиологии и сейчас составляет основное понимание гомеостаза [7-13].

Без понимания реальности хаоса СТТ, без осознания и изучения их (СТТ-*complexity*) пяти основных принципов (свойств) организации – невозможно построение новой науки, т.е. в рамках ДСП и традиционных моделей изучать сложные биосистемы (СТТ) бесполезно. Синергетика осталась в тисках традиционной детерминистской и стохастической науки, в рамках ДСП. Одновременно, все попытки Г. Хакена и его последователей построить модели сложных биосистем (СТТ-*complexity*) в рамках динамического хаоса сразу наталкивались на реальные сложности (а точнее сказать невозможности) описания СТТ с позиций аттракторов Лоренца. Сейчас для нас становится очевидным, что динамический хаос Лоренца не подходит к описанию хаоса СТТ [11-17], а синергетика плавно переходит в теорию хаоса-самоорганизации [7, 10-13, 15-17].

1. Трансформация синергетики с позиции третьей парадигмы. На сегодня ситуация с описанием живых систем (СТТ – *complexity*) в рамках стохастики становится особенно трагичной из-за того, что ведущие физики 20-го века (*M. Gell-Mann, I.R. Prigogine, J.A. Wheeler*) многократно пытались описывать биосистемы – *complexity* (эмерджентные системы) в рамках динамического хаоса [18, 19, 21]. При этом никто даже не производил попыток изучать СТТ на предмет их возможного отнесения к особым системам, о которых ещё в 1948 г. [20] пытался сказать *W. Weaver*, а Н.А. Бернштейн [1] реально их пытался описать в рамках процессов «*повторений без повторений*». Именно эти два выдающихся учёных впервые заговорили о необычности в поведении сложных биосистем – *complexity*, об их уникальности и принципиальной неповторимости.

Однако оба этих исследователя даже не пытались дать количественного описания этих особых биосистем (СТТ – *complexity*). Они просто пытались их выделить, обратить внимание на необходимость их изучения и только В.С. Степин первый заговорил о возможности непрерывного изменения вероятности P в описании биосистем – *complexity* [14]. В своей концепции о постнеклассике В.С. Степин неоднократно выделяет тезис о возможности непрерывного изменения вероятности события (состояния *complexity*), даже если система находится в одинаковом состоянии. Сейчас для гомеостаза в эффекте Еськова-Зинченко мы доказали непрерывный хаос СТТ и это уводит биосистемы из области ДСП, современной науки.

При этом *I.R. Prigogine* тоже чувствовал уникальность биосистем – *complexity*. Однако, он тоже пытался их (СТТ) изучать в рамках традиционной ДСП-науки [20], хотя подчёркивал уникальность *complexity* и невозможность их изучать в рамках традиционного ДСП. И в этом он был полностью прав – СТТ не являются объектом детерминистской, стохастической науки и они не объект теории динамического хаоса Лоренца [6, 12, 13]. Очевидность последнего высказывания следует только из одного факта: в третьей парадигме, в *теории хаоса-самоорганизации* (ТХС) мы постулируем: начальное состояние всего вектора состояния системы, т.е. $x=x(t)=(x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ в виде $x(t_0)$, мы не можем повторить подряд произвольно два раза. В эффекте Еськова-Зинченко доказывается, что не только $f(x)$, но и для подряд получаемых выборок от одного испытуемого мы не можем получить одинаковые АЧХ, $A(t)$ и др. характеристики.

Как только нет повтора $x(t_0)$, то нет и задачи Коши, нет и конкретных решений дифференциальных уравнений. А если сюда добавить неповторение (произвольное) любой траектории $x(t)$ на отрезке времени Δt_j (для любого $j=1, 2, \dots, n$) и отсутствие произвольного повторения конечного состояния СТТ в виде $x(t_k)$, то становится сразу понятным весь глобализм неопределенности СТТ, сложных биосистем. Главный посыл в третьей парадигме и ТХС – это не только самоорганизация, но и глобальная неопределенность живых систем, их уникальность и неповторимость.

Именно уникальность (особый хаос СТТ) и самоорганизация и составляют основу ТХС, всей третьей парадигмы. Однако эта уникальность выводит СТТ за пределы современной науки (Пригожин был прав [20], когда переводит эмерджентные системы в особый класс СТТ – *complexity*). Эти особые биосистемы и являлись объектом синергетики, но их количественное описание производилось в рамках детерминистской (функциональный анализ) и стохастической (функции распределения $f(x)$) науки, что весьма проблематично [4, 15-17].

2. Уникальность СТТ – основа развития всей науки о живых системах. В третьей парадигме, в ТХС мы ставим на первое место именно понятие «уникальность» биосистем, их неповторимость и невозможность моделирования динамики $x(t)$ в рамках ДСП. Если их (значения $x(t)$) невозможно повторить

произвольно дважды, то мы не можем говорить об их (СТТ) изучаемости, т.е. объект СТТ – *complexity* – не объект ДСП. В этом I.R. Prigogine [20] был полностью прав, но эта уникальность в современной науке никем и никогда не изучалась количественно. Иными словами, в рамках их реальных уникальных свойств, использовались отдельные выборки, но они не репрезентативны [5-13]. СТТ никто не изучал количественно.

Около 70-ти лет прошло с момента публикации работы Н.А. Бернштейна, но явление «рудимента – рефлекса» и явление «повторение без повторений» так никто и не изучал с позиций другого подхода, другой науки. За эти 70 лет так никто даже и не пытался изучить количественно эффекты Бернштейна в биомеханике. Всех всё устраивало в рамках традиционной детерминистско-стохастической науки, которая полностью господствует сейчас в науке о живых системах, жизни.

Живые системы (*complexity*, эмерджентные системы) все учёные продолжают изучать в рамках ДСП, хотя любая детерминистская модель СТТ имеет исторический характер. Иными словами мы получаем какую-то динамику $x(t)$, но повторить её не только функционально (в виде $y=y(x)$), но и в рамках стохастики невозможно. Любое состояние СТТ уникально и неповторимо [3-13], что и составило основу эффекта Еськова-Зинченко.

Однако, всех устраивают современные методы и модели (в рамках ДСП) при описании биопроцессов, которые совершенно не могут описываться методами ДСП. Никто даже не ставил под сомнение бесполезность ДСП в описании СТТ, а сами *complexity* современная наука не считает какими-то особыми системами и это – главное заблуждение современного ДСП. В крайнем случае их (СТТ) относят к динамическому хаосу Лоренца. Но поскольку этот хаос ещё только изучается и развивается, то все ожидают, что именно хаос Лоренца в итоге опишет СТТ. Однако эти ожидания напрасны.

В динамическом хаосе мы имеем дело с дифференциальными уравнениями и аттракторами Лоренца (странными аттракторами). Но для таких моделей надо уметь повторять начальные параметры $x(t_0)$. Для сложной биосистемы – СТТ невозможно получать динамику аттракторов Лоренца. Для этих аттракторов справедливо свойство перемешивания, стремление автокорреляционных функций к нулю, наличие положительных констант Ляпунова. Однако все эти особые свойства странного аттрактора Лоренца не наблюдаются у СТТ, т.е. этого ничего нет у СТТ – *complexity*, их хаос другой. Это хаос самих функций распределения $f(x)$, хаос АЧХ и $A(t)$ для получаемых подряд выборок тремора, теппинга и других параметров организма человека. Это хаос эффекта Еськова-Зинченко [3-13].

Для СТТ нет ни детерминистских моделей, ни статистических функций распределения $f(x)$. Все параметры $x(t)$ непрерывно и хаотически изменяются. Синергетика Г. Хакена очень быстро и уверенно подошла к своим границам (если изучать СТТ в рамках ДСП), но перейти за пределы границ ДСП синергетика не смогла. Нужна была третья (глобальная) парадигма и теория хаоса-самоорганизации для описания СТТ – *complexity*, живых систем. Они уникальны и не являются объектом ДСП. Для СТТ мы сейчас ввели в рамках ТХС новое понимание принципа неопределенности Гейзенберга [7, 13], новые методы расчёта параметров квазиаттракторов, новое понимание гомеостаза и эволюции. В ТХС произошла инверсия понятий покоя (стационарного режима) и движения (кинематика СТТ в *фазовых пространствах состояний* – ФПС) [13].

Относительность покоя и движения для СТТ в ТХС резко изменяет и фундаментальные основы всей современной науки. Появляется два типа неопределенности (1-го и 2-го типов) и пять фундаментальных свойств (принципов организации) эмерджентных систем, СТТ – *complexity* [4-13, 21]. Всё это даёт количественное описание гомеостаза с позиций В.С. Степина о хаосе вероятностей [14]. Гомеостаз в ТХС отличается от гомеостаза И. Пригожина с его представлением об уникальности биосистем [20], т.к. у СТТ всё-таки есть сохранение параметров квазиаттракторов при их нахождении в гомеостазе [11-13, 15-17]. Продемонстрируем это на конкретном примере, который иллюстрирует эффект Еськова-Зинченко [8-13, 15-17]

3. Возможна ли диагностика «произвольного» движения с позиций ТХС? В рамках разрабатываемого подхода возникает проблема формальной (математической) регистрации явления «произвольности» в организации движений. С позиций ТХС (см. выше) мы не можем произвольно повторить выборки не только треморограмм (а также АЧХ и $A(t)$), но и теппинграмм. Если рассчитать матрицы парных сравнений выборок теппинграмм, то мы получим некоторую сходную картину за некоторым исключением. Речь идёт о величине k (числе совпадений пар выборок) в матрицах парных сравнений выборок.

Действительно, в рамках проблемы изучения «произвольное - произвольное движение» мы можем просто продемонстрировать чем тремор отличается от теппинга с позиций матриц парного сравнения выборок. В нашем случае мы можем сравнить матрицу для тремора и матрицу таблицы для теппинга, где $k_2 = 19$. Это значительно больше $k_1=3$ для тремора. Мера стохастики (в виде нарастания величины k) всегда больше для «произвольных» движений в режиме усиления управляющих драйвов со стороны ЦНС, чем для якобы «непроизвольных» движений тремора. Отметим, что в рамках ТХС мы и тремор, и теппинг относим к произвольным движениям, т.к. $k>0$. Только при $k=0$ мы будем иметь полную

непроизвольность, когда самоорганизация для небольшого числа повторов (у нас $N=15$) не может продемонстрировать стохастическую повторяемость [3-13, 15-17].

Таблица

Матрица парного сравнения по критерию Вилкоксона 15-ти выборок теппинграмм одного испытуемого (КНУ) при повторных измерениях (подряд) за короткий интервал времени (число «совпадений» $k=19$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		.00	.00	.57	.01	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
2	.00		.00	.00	.00	.00	.00	.93	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
3	.00	.00		.00	.00	.49	.49	.00	.00	.01	.00	.06	.00	.00	.99
4	.57	.00	.00		.00	.00	.00	.00	.00	.00	.09	.00	.01	.00	.00
5	.01	.00	.00	.00		.00	.00	.00	.23	.55	.00	.00	.00	.00	.00
6	.00	.00	.49	.00	.00		.96	.00	.00	.00	.00	.15	.00	.00	.99
7	.00	.00	.49	.00	.00	.96		.00	.00	.00	.00	.11	.00	.00	.14
8	.00	.93	.00	.00	.00	.00	.00		.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
9	.00	.00	.00	.00	.23	.00	.00	.00		.26	.00	.00	.00	.00	.00
10	.00	.00	.01	.00	.55	.00	.00	.00	.26		.00	.00	.00	.00	.00
11	.00	.00	.00	.09	.00	.00	.00	.00	.00	.00		.00	.58	.12	.00
12	.00	.00	.06	.00	.00	.15	.11	.00	.00	.00	.00		.00	.00	.14
13	.00	.00	.00	.01	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.58	.00		.08	.00
14	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.12	.00	.08		.00
15	.00	.00	.99	.00	.00	.99	.14	.00	.00	.00	.00	.14	.00	.00	

При усилении управления со стороны ЦНС мы можем только увеличить значение k и это увеличение – маркер произвольности. Одновременно нарастает степень стохастичности в виде нарастания числа выборок, которые можно обозначить (по Н.А. Бернштейну) как повторения (выборки получаются как бы из одной генеральной совокупности). Очевидно, что в рамках нашего подхода и моделирования в рамках компартментно-кластерного подхода повторение по Бернштейну можно рассматривать как возможность описания всех выборок ЭМГ, треморограмм и теппинграмм в рамках одной статистической функции распределения $f_i(x_i)$. Для реальных биомеханических систем этого нет, а величина k изменяется от нуля до 15-20 %. Это и будет критерием процесса «без повторений» по Н.А. Бернштейну.

Таким образом, мы предлагаем количественно описывать эти эффекты с помощью матриц парных сравнений выборок, тогда мы не полностью отказываемся от стохастики. В технике это реализуется легко за счёт снижения разброса в работе механизмов, а в организме – это усиление регуляторных влияний ЦНС, что приводит к нарастанию стохастичности. Однако в любом случае доля стохастики не превышает 1-3 от общего числа пар сравниваемых выборок [15-17]. При этом трёхкратное (и более) совпадение выборок вообще крайне редкое явление для тремора и теппинга.

Игра хаоса и стохастики постоянно происходит в ФСО и других регуляторных системах организма. Мы постоянно можем наблюдать «повторение без повторений» в виде эффекта Бернштейна. Следует отметить, что в уравнениях квазигиперболического типа, возможно возникновение детерминированного хаоса и свойства перемешивания, если в правую часть ввести генератор чисел из некоторого интервала (равномерного распределения). В нашем случае мы получаем гомеостатическую систему в виде калейдоскопа функций распределения с ограниченным числом пар совпадений выборок, если мы вводим медленное изменение (вариации) параметров системы регуляции.

Заключение. Очевидно, что хаос (вариации параметров) в эффекторных органах (мышцах) порождает хаотическую динамику и афферентного блока (афферентные сигналы «плавают»). В итоге мы имеем глобальный «тремор» биомеханической системы в виде «повторения без повторения», о которых говорил Н.А. Бернштейн и которые теперь становится возможным описывать в виде матриц парных сравнений выборок. При этом амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) тоже непрерывно меняются, а автокорреляционные функции $A(t)$ не стремятся к нулю при $t \rightarrow \infty$. Это означает низкую эффективность применения стохастики в изучении живых систем – СТТ (*complexity*). Одновременно и нет смысла говорить о детерминированном хаосе (нет аттракторов Лоренца для СТТ), но три нобелевских лауреата именно об этом и говорили (*I.R. Prigogine complexity* [19], *J.A. Wheeler* об эмерджентности [21] и *M. Gell-Mann* о нестабильности (фактически о неповторяемости Н.А. Бернштейна) [18]). Реальное СТТ-*complexity* (эмерджентные системы) не показывают инвариантность мер и положительные константы

Ляпунова. Мир живых систем другой, это мир развивающихся (эволюционирующих) систем, о которых говорили Г.Р. Иваницкий и В.В. Смолянинов. Это мир неповторимости Н.А. Бернштейна и современной науки придётся изменять свои представления об особенностях живых систем, эмерджентных *complexity*, систем третьего типа по *W. Weaver* [20].

Литература

1. Бернштейн Н.А. О построении движений. М.: Медгиз, 1947. 254 с.
2. Еськов В.В., Еськов В.М., Карпин В.А., Филатов М.А. Синергетика как третья парадигма, или понятие парадигмы в философии и науке // Философия науки. 2011. Т. 4, №51. С. 126–128.
3. Еськов В.В., Вохмина Ю.В., Гавриленко Т.В., Зимин М.И. Модели хаоса в физике и теории хаоса-самоорганизации // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 2. С. 42–56.
4. Еськов В.М., Зилов В.Г., Хадарцев А.А. Новые подходы в теоретической биологии и медицине на базе теории хаоса и синергетики // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2006. Т. 5, № 3. С. 617–622.
5. Еськов В.М., Майстренко В.И., Майстренко Е.В., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Исследование корреляции показателем функциональной асимметрии полушарий головного мозга с результатами учебной деятельности учащихся // Вестник новых медицинских технологий. 2007. Т. 14, № 3. С. 205–207.
6. Еськов В.М., Еськов В.В., Хадарцев А.А., Филатов М.А., Филатова Д.Ю. Метод системного синтеза на основе расчета межаттракторных расстояний в гипотезе равномерного и неравномерного распределения при изучении эффективности кинезитерапии // Вестник новых медицинских технологий. 2010. Т. 17, № 3. С. 106–110.
7. Еськов В.М. Третья парадигма. Российская академия наук, Научно-проблемный совет по биофизике. Самара: Изд-во ООО «Офорт» (Гриф. РАН), 2011. 250 с.
8. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Гудков А.В., Гудкова С.А., Сологуб Л.А. Философско-биофизическая интерпретация жизни в рамках третьей парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 1. С. 38–41.
9. Еськов В.М., Добрынина И.Ю., Дрожжин Е.В., Живогляд Р.Н. Разработка и внедрение новых методов теории хаоса и самоорганизации в медицину и здравоохранение // Северный регион: наука, образование, культура. 2013. Т. 1, №27. С. 150–163.
10. Еськов В.М., Еськов В.В., Гавриленко Т.В., Вохмина Ю.В. Нестационарная стационарность систем третьего типа и философия неустойчивости // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2015. № 2. С. 65–74.
11. Еськов В.М., Газя Г.В., Майстренко Е.В., Болтаев А.В. Влияние промышленных электромагнитных полей на параметры сердечнососудистой системы работников нефтегазовой отрасли // Экология и промышленность России. 2016. № 1. С. 59–63.
12. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Еськов В.В., Вохмина Ю.В. Хаотическая динамика кардиоинтервалов трёх возрастных групп представителей коренного и пришлого населения Югры // Успехи геронтологии. 2016. Т. 29, № 1. С. 44–51.
13. Еськов В.М., Еськов В.В., Вохмина Ю.В., Гавриленко Т.В. Эволюция хаотической динамики коллективных мод как способ описания поведения живых систем // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика. Астрономия. 2016. № 2.
14. Степин В.С. Типы научной рациональности и синергетическая парадигма // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2013. № 4. С. 35–44.
15. Филатова О.Е., Даниелян В.В., Сологуб Л.И., Филатов М.А., Ярмухаметова В.Н. Три типа систем в природе и новые методы изучений биосистем в рамках третьей парадигмы // Вестник новых медицинских технологий. 2012. Т. 19, № 2. С. 21–23.
16. Филатов М.А., Филатова Д.Ю., Сидоркина Д.А., Нехайчик С.М. Идентификация параметров порядка в психофизиологии // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 2. С. 4–13.
17. Хадарцева К.А., Вохмина Ю.В., Джумагалиева Л.Б., Филатова О.Е. Философские аспекты понятия гомеостаза для биосистем: от организма человека к социумам и биосфере земли // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2014. № 2. С. 34–44.
18. Gell-Mann M. Fundamental Sources of Unpredictability // Complexity. 1997. Vol. 3, №1. P. 13–19.
19. Prigogine I. The Die Is Not Cast // Futures. Bulletin of the World Futures Studies Federation. 2000. Vol. 25, № 4. P. 17–19.
20. Weaver W. Science and Complexity // American Scientist. 1948. №36. P. 536–544.
21. Wheeler J.A. Information, physics, quantum: the search for links. In Feynman and Computation. Exploring the Limits of Computers. Cambridge, MA: Perseus Books, 1999. 309 p.

References

1. Bemshteyn NA. O postroenii dvizheniy [About construction of movements]. Moscow: Medgiz; 1947. Russian.
2. Es'kov VV, Es'kov VM, Karpin VA, Filatov MA. Sinergetika kak tret'ya paradigma, ili ponyatie paradigmy v filosofii i nauke [Synergetics as a third paradigm, or the concept of a paradigm shift in philosophy and science]. *Filosofiya nauki*. 2011; 4(51):126-8. Russian.
3. Es'kov VV, Vokhmina YV, Gavrilenko TV, Zimin MI. Modeli khaosa v fizike i teorii khaosa-samoorganizatsii [Models of chaos in physics and chaos theory, self-organization]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2013;2:42-56. Russian.
4. Es'kov VM, Zilov VG, Khadartsev AA. Novye podkhody v teoreticheskoy biologii i meditsine na baze teorii khaosa i sinergetiki [New approaches in theoretical biology and medicine based on the chaos theory and synergetics]. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. 2006;5(3):617-22. Russian.
5. Es'kov VM, Maystrenko VI, Maystrenko EV, Filatov MA, Filatova DY. Issledovanie korrelyatsii pokazateley funktsional'noy asimmetrii polushariy golovnoy mozga s rezul'tatami uchebnoy deyatel'nosti uchashchikhsya [Correlation Study of indicators of functional asymmetry of the cerebral hemispheres with the results of learning activities of students]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2007;14(3):205-7. Russian.
6. Es'kov VM, Es'kov VV, Khadartsev AA, Filatov MA, Filatova DY. Metod sistemnogo sinteza na osnove rascheta mezhattraktornykh rasstoyaniy v gipoteze ravnomernogo i neravnomernogo raspredeleniya pri izuchenii effektivnosti kineziterapii [System synthesis method based on the calculation of distances mezhattraktornykh in the hypothesis of uniform and non-uniform distribution in the study of the effectiveness of kinesitherapy]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2010;17(3):106-10. Russian.
7. Es'kov VM. Tret'ya paradigma. Rossiyskaya akademiya nauk, Nauchno-problemnyy sovet po biofizike [The third paradigm. Russian Academy of Sciences, Scientific-problematic council on biophysics]. Samara: Izd-vo OOO «Ofort» (Grif. RAN); 2011. Russian.
8. Es'kov VM, Khadartsev AA, Gudkov AV, Gudkova SA, Sologub LA. Filosofsko-biofizicheskaya interpretatsiya zhizni v ramkakh tret'ey paradigm [Philosophical and geophysical interpretation of life in the third paradigm]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2012;19(1):38-41. Russian.
9. Es'kov VM, Dobrynina IY, Drozhzhin EV, Zhivoglyad RN. Razrabotka i vnedrenie novykh metodov teorii khaosa i samoorganizatsii v meditsinu i zdravookhranenie [Development and introduction of new methods of the theory of chaos and self-organization in the medical and health care]. *Severnnyy region: nauka, obrazovanie, kul'tura*. 2013;1(27):150-63. Russian.
10. Es'kov VM, Es'kov VV, Gavrilenko TV, Vokhmina YV. Nestatsionarnaya statsionarnost' sistem tret'ego tipa i filosofiya nestabil'nosti [Transient third type stationary systems and a philosophy of instability]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2015;2:65-74. Russian.
11. Es'kov VM, Gazya GV, Maystrenko EV, Boltaev AV. Vliyaniye promyshlennykh elektromagnitnykh poley na parametry serdechnosudistoy sistemy rabotnikov neftegazovoy otrasli [The impact of electromagnetic fields on the industrial parameters of the cardiovascular system of the oil and gas industry workers]. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*. 2016;1:59-63. Russian.
12. Es'kov VM, Khadartsev AA, Es'kov VV, Vokhmina YV. Khaoticheskaya dinamika kardiointervalov trekh vozrastnykh grupp predstaviteley korennoy i prishlogo naseleniya Yugry [Chaotic dynamics of cardio three age groups, the representatives of the radical and alien population of Ugra]. *Uspekhi gerontologii*. 2016;29(1):44-51. Russian.
13. Es'kov VM, Es'kov VV, Vokhmina YV, Gavrilenko TV. Evolyutsiya khaoticheskoy dinamiki kolektivnykh mod kak sposob opisaniya povedeniya zhivykh sistem [The evolution of chaotic dynamics of collective modes as a way to describe the behavior of living systems]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 3: Fizika. Astronomiya*. 2016;2. Russian.
14. Stepin VS. Tipy nauchnoy ratsional'nosti i sinergeticheskaya paradigm [Types of scientific rationality and synergetic paradigm]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2013;4:35-44. Russian.
15. Filatova OE, Danielyan VV, Sologub LI, Filatov MA, Yarmukhametova VN. Tri tipa sistem v prirode i novye metody izucheniy biosistem v ramkakh tret'ey paradigm [Three types of systems in nature and new methods for studying biosystems in the third paradigm]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2012;19(2):21-3. Russian.
16. Filatov MA, Filatova DY, Sidorkina DA, Nekhaychik SM. Identifikatsiya parametrov poryadka v psikhofiziologii [Identification of the order parameters in psychophysiology]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2014;2:4-13. Russian.
17. Khadartseva KA, Vokhmina YV, Dzhumagalieva LB, Filatova OE. Filosofskie aspekty ponyatiya gomeostaza dlya biosistem: ot organizma cheloveka k sotsiumam i biosfere zemli [The philosophical aspects of the concept of homeostasis for biosystems from the human body to the society and the biosphere of the earth]. *Slozhnost'. Razum. Postneklassika*. 2014;2:34-44. Russian.
18. Gell-Mann M. Fundamental Sources of Unpredictability. *Complexity*. 1997;3(1):13-9.

19. Prigogine I. The Die Is Not Cast. Futures. Bulletin of the World Futures Studies Federation. 2000;25(4):17-9.
20. Weaver W. Science and Complexity. American Scientist. 1948;36:536-44.
21. Wheeler J.A. Information, physics, quantum: the search for links. In Feynman and Computation. Exploring the Limits of Computers. Cambridge, MA: Perseus Books; 1999.
-

Библиографическая ссылка:

Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. Третья парадигма в медицине и психофизиологии // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2016. №2. Публикация 1-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-2/1-6.pdf> (дата обращения: 20.06.2016). DOI: 10.12737/20308.