

### 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  $\Delta t_j$  (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 (поряд) 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 system [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.