

10.12737/article_5c06331a8c81a9.75037142

ГОМЕОСТАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПОРОЖДАЮТ ПРОБЛЕМУ ОДНОРОДНОСТИ ВЫБОРОК В БИОФИЗИКЕ

И.В. МИРОШНИЧЕНКО¹, Д.В. БЕЛОШЧЕНКО²,
О.А. МОНАСТЫРЕЦКАЯ², А.С. СНИГИРЕВ²

¹ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет», ул. Советская,
6, Оренбург, Россия, 460000

²БУ ВО «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, Россия,
628400, e-mail: d.beloshhenko@mail.ru

Аннотация. Особая динамика сложных биосистем доказана в рамках нового эффекта Еськова-Зинченко. В этом эффекте невозможно статистическое повторение выборок параметров x_i гомеостатической системы, принадлежащей одному испытуемому в неизменном гомеостазе. Статистические функции для j -й и $j+1$ -й выборок совпадают с крайне низкой вероятностью ($p \leq 0,05$). Эта неопределенность выборок x_i сейчас нами распространяется и на выборки разных испытуемых, объединённых, якобы в однородную (статистически) группу. Доказывается невозможность получения статистической группы любых испытуемых в биофизике гомеостатических систем. Предлагаются новые критерии однородности экспериментальных групп на основании расчета параметров квазиаттракторов (их объемов и координат их центров). Представлены примеры подбора однородных групп в новой теории хаоса-самоорганизации.

Ключевые слова: однородность, эффект Еськова-Зинченко, хаос, эффект Еськова-Филатовой.

HOMEOSTATIC SYSTEMS GENERATE THE PROBLEM OF HOMOGENEITY OF BIOPHYSICS SAMPLING

I.V. MIROSHNICHENKO¹, D.V. BELOSHCHENKO²,
O.A. MONASTYRETSKAYA², A.S. SNIGIREV²

¹Orenburg State Medical University, Sovetskaya st., 6, Orenburg, Russia, 460000

²Surgut State University, Lenina pr., 1, Surgut, Russia, 628400, e-mail: d.beloshhenko@mail.ru

Abstract. In the framework of the effect of Eskov-Zinchenko, the special dynamics of complex biosystems have been proved. In this effect, statistical repetition of samples of x_i parameters of a homeostatic system belonging to one subject in a constant homeostasis is impossible. The statistical functions for the j -th and $j+1$ -th samples coincide with an extremely low probability ($p \leq 0,05$). Now we extend this uncertainty of samples x_i to samples of different subjects, united, conditionally, in a homogeneous (statistically) group. The impossibility of obtaining the statistical group of any homeostatic systems tested in biophysics is proved. New criteria for the homogeneity of experimental groups are proposed based on the calculation of the parameters of quasi-attractors (their volumes and the coordinates of their centers). Examples of the selection of homogeneous groups in the new theory of chaos-self-organization are presented.

Key words: uniformity, Eskova-Zinchenko effect, chaos, Eskov-Filatova effect.

Введение. Последние 100-150 лет в биологических науках и медицине традиционно используется статистический подход в оценке однородности групп. В этом случае группа считается однородной, если ее выборки параметров x_i укладываются в коэффициент вариации $V = \sigma / \langle x \rangle$ менее 33%. Те результаты (данные x_i), которые выходят за пределы 33% от V отбрасываются (а испытуемые исключаются из группы) и измерения должны повторяться повторно. Существует такой же метод АВС, который тоже (но не

строго) обеспечивает подбор однородной группы. Разброс параметров вокруг среднего $\langle x \rangle$ с учетом стандарта отклонения традиционно используется для отбора однородных групп, но возникает проблема с выборками, которые непрерывно меняют $\langle x \rangle$ в неизменном гомеостазе [1-12].

Однако все эти методы довольно редко применяются в медико-биологических исследованиях биосистем, а когда они применяются, то при этом никто не делает повторения испытания и получение

повторных выборок x_i . Вместе с тем, еще 70 лет назад Н.А. Бернштейн выдвинул в биомеханике гипотезу о повторении без повторений, которую объяснял наличием пяти независимых систем регуляции движений [21]. За эти 70 лет никто в биологии и медицине не проверял эту гипотезу, которая является центральной догмой всей *детерминистской и стохастической науки* (ДСН). Эта догма базируется на повторении испытаний и их статистическом воспроизведении (что отрицается в эффекте Еськова-Зинченко [11-19]).

Априори считается, что любое повторение любых испытаний (опытов) в биомедицине должно обеспечить статистическое повторение выборок x_i , которые получаются в одном испытании. Это является основой всей ДСН, всей науки современного мира. Однако, всегда можно проверить эту догму как для отдельного испытуемого, так и для группы якобы однородных испытуемых. Подчеркнем, что гипотеза Н.А. Бернштейна в биомеханике отрицает возможность такого статистического повторения. Прав ли был Бернштейн Н.А. или вся современная наука и дальше будет пребывать в мире иллюзий?

1. Эффект Еськова-Зинченко. В конце 20-го и начале 21-го века в биологию, медицину, психофизиологию и другие науки о живом стал входить *эффект Еськова-Зинченко* (ЭЭЗ) [15-27]. За последние 10-25 лет была доказана справедливость гипотезы Н.А. Бернштейна не только в биомеханике, но и во всей физиологии *функциональных систем организма* (ФСО) человека [1-18], на примере *нервно-мышечной системы* (НМС) и *сердечно-сосудистой системы* (ССС), как базовых ФСО человека, было доказано. Этот ЭЭЗ справедлив для всех параметров x_i любой *гомеостатической системы* (ГС).

Для ГС были выполнены многочисленные повторные эксперименты [15-24] с получением выборок любых координат x_i , образующих общий вектор состояния биосистемы $x=x(t)=(x_1, x_2...x_m)^T$. Подчеркнем, что речь идет не только о проверке гипотезы Н.А. Бернштейна, но и

всей центральной догмы современного естествознания. Мы говорим о том, что в естествознании (ДСН) изучают только повторяемые (точно или в рамках статистических функций $f(x_i)$) процессы и явления. Если процесс не может быть повторен дважды, то о каких процессах I.R. Prigogine [37] говорил, что они не объекты современной науки.

Более того, выдающийся физик R. Penrose говорил о таких (неповторяющихся) системах: «Что, означает «вычислимость», когда в качестве входных и выходных данных допускаются непрерывно изменяющиеся параметры» [36]. В целом, если процессы (явления) не могут быть повторены точно (в рамках функционального анализа) или хотя бы в рамках статистических функций распределения $f(x_i)$, то такие объекты не являются объектами современной науки (ДСН). Эффект Еськова-Зинченко как раз и доказывает [15-27], что все объекты живой природы (параметры ФСО, других регуляторных систем организма, описываемые вектором $x(t)$) не могут быть статистически повторены (в своей динамике поведения) подряд два раза.

Все такие системы сейчас мы обозначаем как гомеостатические системы и ЭЭЗ завершает применение современной стохастики (и ДСН в целом) для их количественного описания. Напомним, что речь идет в первую очередь о ФСО и мы это доказали ранее на примерах НМС и ССС при изучении *треморограмм* (ТМГ), *теппинграмм* (ТПГ), *электромиограмм* (ЭМГ) и *кардиоинтервалов* (КИ), вместе с еще 15-тью остальными параметрами x_i для ССС [22-25,38,39].

И НМС, и ССС доказывают, что невозможно дважды повторить параметры НМС и ССС одного и того же испытуемого в неизменном гомеостазе. Любое повторение ЭМГ или КИ происходит без повторений (о чем говорил Н.А. Бернштейн 70 лет назад) [21]. Повторение без статистических повторений происходит для любых параметров НМС и ССС у одного испытуемого в неизменном гомеостазе [1-20]. Для иллюстрации этого высказывания мы представляем две характерные матрицы

парных сравнений выборок ЭМГ (табл. 1) и КИ (табл. 2).

Таблица 1

Непараметрические критерии Вилкоксона ((Wilcoxon Signed Ranks Test), число совпадений $k_1=5$ при $p \geq 0,05$) для попарных сравнений 15-ти выборок параметров ЭМГ у испытуемого БДВ в неизменном гомеостазе

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,16	0,00		0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,03	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03		0,00	0,00	0,32	0,00	0,00
11	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,32	0,00	0,00		0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

*Примечание: p – достигнутый уровень значимости (критическим уровнем принят $p < 0,05$)

Таблица 2

Непараметрические критерии Вилкоксона ((Wilcoxon Signed Ranks Test), число совпадений $k_2=12$ при $p \geq 0,05$) для попарных сравнений 15-ти выборок параметров КИ у испытуемого БДВ в неизменном гомеостазе

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
2	0,00		0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,04		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,17	0,06	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,12	0,00	0,00	0,48	0,00	0,28	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00		0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00
9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,17	0,00	0,31	0,00	0,00	0,35
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17		0,01	0,19	0,01	0,00	0,35
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,02	0,00	0,01		0,00	0,89	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31	0,19	0,00		0,00	0,00	0,59
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,01	0,00	0,01	0,89	0,00		0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
15	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,35	0,00	0,59	0,00	0,00	

*Примечание: p – достигнутый уровень значимости (критическим уровнем принят $p < 0,05$)

Очевидно, что в этих таблицах получить подряд статистическое совпадение выборок параметров ЭМГ (табл. 1) практически невозможно. Вероятность того, что две выборки имеют одну генеральную совокупность (две подряд полученные выборки, т.е. $f_j(x_i) = f_{j+1}(x_i)$), имеет значение $p_1 \leq 0,02$ для ЭМГ это и наблюдается в табл. 1. Для КИ эта вероятность несколько выше ($p_2 \leq 0,05$), но это все очень малые величины. Напомним, что в рамках центральной догмы естествознания считается, что $p_1 = p_2 \geq 0,95$, т.е. две подряд получаемые

выборки ЭМГ или КИ в ДСН должны совпадать с вероятностью $p \geq 0,95$. Однако у нас с такой $p \geq 0,95$ они (две выборки x_i) не совпадают (см. табл. 1 и табл. 2). Все полностью инвертируется, появляется глобальная неопределенность для любых параметров x_i ФСО, и это получило название в новой науке (теории хаоса-самоорганизации – ТХС) название неопределенности 2-го типа [12-20,22-35].

Из этих двух табл. 1 и табл. 2 следует, что число пар выборок ЭМГ и КИ, которые (эти две) можно отнести к одной

генеральной совокупности весьма невелико. Для ЭМГ мы имеем $k_1=5$, т.е. более 95% пар выборок ЭМГ статистически не совпадают. Для КИ эта величина несколько больше, но всегда $k_2 \leq 17\%$ (у нас в табл. 2 $k_2=12$), т.е. доля стохастики не превышает 20% от всех 105-ти сравниваемых пар сравнений выборок КИ [1-12]. В целом, это все малые значения, а подряд получить совпадение (статистическое) трех и более выборок ЭМГ или КИ уже невозможно, оно оценивается величиной $p_3 \leq 10^{-5}$ (и менее). Все это очень малые величины, и мы сейчас говорим об окончании эпохи применения стохастики в биомедицине [22-35].

Одновременно возникает весьма сложная проблема подбора однородных данных для одного и того же испытуемого (в режиме n кратных повторений регистраций выборок ЭМГ или КИ (в наших примерах)). Как подобрать однородные выборки параметров ЭМГ или КИ, если они при повторных испытаниях (у одного испытуемого в неизменном гомеостазе!) не могут быть два раза подряд повторены, а при 15-ти повторениях мы имеем крайне низкое статистическое совпадение $k < 20\%$? Все это говорит об отсутствии статистической устойчивости для подряд получаемых выборок параметров НМС и ССС у одного испытуемого (в неизменном гомеостазе!).

Всегда мы имеем повторение без повторений (ЭЕЗ!) и это завершает возможность использования стохастики в медицине. Любой физиолог, врач, психолог, эколог, будет иметь дело с неповторяемыми выборками. Подчеркнем, что это низкое число пар k_1 и k_2 показывает при этом общую генеральную совокупность только для двух сравниваемых пар выборок ЭМГ или КИ. Все k пар имеют разные (!) генеральные совокупности, стохастика не может быть применена к гомеостатическим системам! Их выборки статистически не однородны,

т.е. мы не можем с ними работать в рамках ДСН (выборки уникальны!).

2. Проблема статистической однородности групп и испытуемых. Подчеркнем, что все описанное выше касается ЭЕЗ относительно одного испытуемого в режиме $n=15$ -ти повторов одних и тех же испытаний (для НМС и ССС). Возникает вопрос: распространяется ли ЭЕЗ на группу разных испытуемых, если такие испытания для них повторять многократно (у нас по 15 раз для одних и тех же 15-ти испытуемых в неизменном гомеостазе НМС или ССС)?

Действительно, что будет если мы для одной и той же группы испытуемых будем повторять одни и те же испытания (регистрировать ЭМГ при одинаковой силе сжатия $F_1=50H$ или в спокойном состоянии регистрировать подряд 15 раз выборки КИ у одних и тех же 15-ти испытуемых)? В неизменном гомеостазе мы сейчас повторяем один и тот же опыт по регистрации ЭМГ ($F_1=50H$) и КИ (в спокойном состоянии).

После каждого такого повтора (итерации выборок ЭМГ или КИ для 15-ти разных испытуемых) мы строили сводную (особую) матрицу парных сравнений выборок ЭМГ или КИ. Таким образом нами было построено 15 матриц ЭМГ и 15 матриц КИ для одной и той же группы испытуемых (в режиме 15-ти повторений – итераций).

Результаты таких итераций представлены в табл. 3 и табл. 4, где $k_3=8$ для ЭМГ у группы разных испытуемых, а $k_4=16$ для КИ у группы других (разных) испытуемых по параметрам КИ. В этих таблицах, как и в табл. 1 и табл. 2 мы видим продолжение ЭЕЗ, но уже для группы разных испытуемых. Эти табл. 3 и табл. 4 являются типичными из набора по 15 матриц для ЭМГ и 15-ти матриц для КИ, т.е. при многократных итерациях ($n=15$) для одних и тех же групп испытуемых, находящихся в неизменном гомеостазе [22-35,38,39].

Таблица 3

Непараметрические критерии Краскела-Уоллиса ($k_3=8, p \geq 0,05$) для попарных сравнений выборок параметров ЭМГ группы испытуемых из 15-ти человек с нагрузкой $F=50H$

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	1,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,00	0,04	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
6	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
7	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,02	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,02	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

*Примечание: p – достигнутый уровень значимости (критическим уровнем принят $p < 0,05$)

Таблица 4

Непараметрические критерии Краскела-Уоллиса ($k_4=16, p \geq 0,05$) для попарных сравнений выборок параметров КИ группы испытуемых из 15-ти человек в спокойном состоянии

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,00		0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,25	0,00
3	0,00	0,08		0,00	0,00	0,00	0,17	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	0,00	0,00	0,00		0,00	1,00	0,00	0,06	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00
5	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
7	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00		0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	0,00	1,00	0,30	0,06	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,06	0,00
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,00	0,11	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	0,03	0,00	0,00		0,00	0,01	1,00	0,00
12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00		0,00	0,00
14	0,00	0,25	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00		0,00
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

*Примечание: p – достигнутый уровень значимости (критическим уровнем принят $p < 0,05$)

Фактически, мы сейчас говорим об отсутствии статистической устойчивости (табл. 3 и 4) выборок ЭМГ и КИ в неизменных группах (после 15-ти итераций), когда числа статистически совпадающих пар выборок и ЭМГ, и КИ будут иметь небольшие значения. Однако, важно другое (не только то, что $k_3 \leq 10\%$ и $k_4 \leq 20\%$) – важно, что при итерациях в таких повторных матрицах (вида табл. 3 и табл. 4) мы в каждой матрице получаем разные пары выборок (и ЭМГ, и КИ), для которых элементы матрицы $a_{jk} \geq 0,05$. Это означает, что при повторных наблюдениях

одних и тех же испытуемых (для которых элементы матрицы табл. 3 и табл. 4 $a_{jk} \leq 0,05$) уже на 3-й или четвертой итерации мы вынуждены будем исключить всех испытуемых из группы. После 3-4-х итераций все испытуемые (в итоге) будут иметь $a_{jk} \leq 0,05$, т.е. все выборки (и испытуемые) статистически не совпадают. Это лежит в основе и эффекта Еськова-Филатовой, когда для отдельного испытуемого мы получаем $k_I=5$, а для группы $k_3=8$ (см. табл. 1 и 3 для НМС).

Мы приходим к парадоксальному факту: повторные испытания (регистрации

ЭМГ и КИ в одной и той же группе) приведут к полному несовпадению всех пар выборок этих параметров гомеостаза НМС и ССС. Подчеркнем, что мы специально взяли параметры мышц (ЭМГ) и параметры ССС (в виде КИ), чтобы продемонстрировать статистическую неустойчивость параметров главных функциональных систем организма человека, которые обеспечивают ему (человеку) жизнедеятельность [1-17].

Возникает реальный кризис всего статистического подхода, т.е. мы не можем подобрать однородные выборки для одного человека в режиме n -кратных повторений регистрации ЭМГ и КИ в неизменном гомеостазе (из-за ЭЭЗ). Более того, и для группы разных людей мы тоже не можем подобрать группу однородных испытуемых, т.к. любая выборка ЭМГ или КИ (для любого человека) будет уникальной. Практически невозможно два раза подряд получить статистически совпадающие выборки для одного испытуемого и для разных испытуемых мы тоже наблюдаем статистическую неустойчивость. Необходимы другие критерии выбора однородных групп испытуемых по параметрам и НМС и ССС. Такие критерии сейчас разработаны в новой теории хаоса-самоорганизации [1-20].

Выводы:

1. Для главных ФСО человека (НМС и ССС) доказывается справедливость ЭЭЗ, что одновременно доказывает и отсутствие однородности выборок ЭМГ и КИ у одного испытуемого (в неизменном гомеостазе). Имеется статистический хаос этих выборок в неизменном гомеостазе, что и является ЭЭЗ.

2. Оказалось, что и разные испытуемые в общей группе показывают справедливость ЭЭЗ. Число пар k выборок, которые можно отнести к одной генеральной совокупности для ЭМГ и КИ очень невелико ($k_1, k_2 \leq 10-15\%$ от всех 105-ти разных пар сравнения в табл. 3 и табл. 4). Все это ограничивает однородность таких групп и доказывает, что вся биомедицина до настоящего времени имеет

дело с неоднородными группами испытуемых.

3. Многократные итерации (повторы) испытаний с одной и той же группой в итоге приводит к полному исключению всех испытуемых из конкретной группы по параметрам НИС или ССС! Все это требует других критериев однородности экспериментальных групп, которые выходят за пределы современной статистики и всей современной детерминистской и стохастической науки. Естественное будет вынуждено покинуть область стохастики и детерминизма (включая и динамический хаос Лоренца) и перейти в область новой теории хаоса-самоорганизации. Возникают большие проблемы во всех медико-биологических науках.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-47-860001 р_а и мол_а № 18-37-00113

Литература

1. Гараева Г.Р., Еськов В.М., Еськов В.В., Гудков А.Б., Филатова О.Е., Химикова О.И. Хаотическая динамика кардиоинтервалов трех возрастных групп представителей коренного населения Югры // Экология человека. – 2015. – № 9. – С. 50-55.
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. 51. – № 4. – 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.В., Белощенко Д.В., Баженова А.Е., Живаева Н.В. Влияние локального холодового воздействия на параметры электромиограмм у женщин // Экология человека. – 2018. – № 9. – С. 42-47.
5. Еськов В.М. Компарментно-кластерный подход в исследованиях

биологических динамических систем (БДС) / В. М. Еськова; Рос. акад. наук, Науч. совет по проблемам биол. физики. Самара: изд-во НТЦ, 2003. – 20 с.

6. 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.

7. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е., Хадарцев А.А. Фрактальные закономерности развития человека и человечества на базе смены трёх парадигм // Вестник новых медицинских технологий. – 2010. – Т. 17. – № 4. – С. 192-194.

8. Еськов В.М., Еськов В.В., Филатова О.Е. Особенности измерений и моделирования биосистем в фазовых пространствах состояний // Измерительная техника. – 2010. – № 12. – С. 53-57.

9. 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.

10. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Козлова В.В., Филатов М.А. и др. Системный анализ, управление и обработка информации в биологии и медицине. Том XI Системный синтез параметров функций организма жителей Югры на базе нейрокомпьютинга и теории хаоса-самоорганизации в биофизике сложных систем: монография. Самара: изд-во ООО "Офорт", 2014. – 192 с.

11. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатов М.А., Поскина Т.Ю. Эффект Н.А. Бернштейна в оценке параметров тремора при различных акустических воздействиях // Национальный психологический журнал. – 2015. – Т. 20. – № 4. – С. 66-73.

12. Еськов В.М., Филатова О.Е., Проворова О.В., Химикова О.И. Нейроэмуляторы при идентификации параметров порядка в экологии человека // Экология человека. – 2015. – № 5. – С. 57-64.

13. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатова О.Е. Признаки парадигмы и обоснование третьей парадигмы в

психологии // Вестник Московского университета. Серия 14: Психология. – 2017. – № 1. – С. 3-17.

14. Еськов В.М., Филатова О.Е., Еськов В.В., Гавриленко Т.В. Эволюция понятия гомеостаза: детерминизм, стохастика, хаос-самоорганизация // Биофизика. – 2017. – Т. 62. – № 5. – С. 984-997.

15. Еськов В.М., Зинченко Ю.П., Филатов М.А., Иляшенко Л.К. Теорема Гленсдорфа - Пригожина в описании хаотической динамики тремора при холодном стрессе // Экология человека. – 2017. – № 5. – С. 27-32.

16. Еськов В.М., Белощенко Д.В., Башкатова Ю.В., Иляшенко Л.К. Параметры кардиоинтервалов испытуемых в условиях гипотермии // Экология человека. – 2018. – № 10. – С. 39-45.

17. Филатова Д.Ю., Башкатова Ю.В., Филатов М.А., Иляшенко Л.К. Анализ параметров деятельности сердечно-сосудистой системы у школьников в условиях широтных перемещений // Экология человека. – 2018. – № 4. – С. 30-35.

18. Филатова О.Е., Майстренко Е.В., Болтаев А.В., Газя Г.В. Влияние промышленных электромагнитных полей на динамику сердечно-сосудистых систем работниц нефтегазового комплекса // Экология и промышленность России. – 2017. – Т. 21. – № 7. – С. 46-51.

19. Хадарцев А.А., Еськов В.М., Филатова О.Е., Хадарцева К.А. Пять принципов функционирования сложных систем, систем третьего типа // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2015. – № 1. – С. 1-2.

20. Хадарцев А.А., Еськов В.М. Внутренние болезни с позиции теории хаоса и самоорганизации систем (научный обзор) // Терапевт. – 2017. – № 5-6. – С. 5-12.

21. Bernstein N.A. The coordination and regulation of movements // Oxford, UK: Pergamon Press. – 1967. – 196 p.

22. Betelin V.B., Eskov V.M., Galkin V.A. and Gavrilenko T.V. Stochastic Volatility in the Dynamics of Complex Homeostatic

Systems // *Doklady Mathematics*. – 2017. – Vol. 95. – No. 1. – Pp. 92-94.

23. Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Eskov V.M., Vokhmina Y.V. Phenomenon of statistical instability of the third type systems-complexity // *Technical Physics. The Russian Journal of Applied Physics*. – 2017. – Vol. 62. – No. 11. – Pp. 1611-1616.

24. Eskov V.V., Filatova O.E., Gavrilenko T.V. and Gorbunov D.V. Chaotic Dynamics of Neuromuscular System Parameters and the Problems of the Evolution of Complexity // *Biophysics*. – 2017. – Vol. 62. – No. 6. – Pp. 961-966.

25. Eskov V.M., Filatova O.E. Respiratory rhythm generation in rats: the importance of inhibition // *Neurophysiology*. – 1993. – Vol. 25. – No. 6. – Pp. 348-353.

26. Eskov V.M., Filatova O.E. A compartmental approach in modeling a neuronal network. role of inhibitory and excitatory processes // *Биофизика*. – 1999. – Vol. 44. – No. 3. – Pp. 518-525.

27. Vokhmina Y.V., Eskov V.M., Gavrilenko T.V., Filatova O.E. Medical and biological measurements: measuring order parameters based on neural network technologies // *Measurement Techniques*. – 2015. – Vol. 58. – No. 4. – Pp. 65-68.

28. Eskov V.M., Filatova O.E., Eskov V.V. and Gavrilenko T.V. The Evolution of the Idea of Homeostasis: Determinism, Stochastics and Chaos–Self-Organization // *Biophysics*. – 2017. – Vol. 62. – No. 5. – Pp. 809-820.

29. Eskov V.M., Gudkov A.B., Bazhenova A.E., Kozupitsa G.S. The tremor parameters of female with different physical training in the Russian North // *Human Ecology*. – 2017. – No. 3. – Pp. 38-42.

30. Eskov V.M., Eskov V.V., Gavrilenko T.V. and Vochmina Yu.V. Formalization of the Effect of “Repetition without Repetition” Discovered by N.A. Bernshtein // *Biophysics*. – 2017. – Vol. 62. – No. 1. – Pp. 143-150.

31. Eskov V.M., Eskov V.V., Vochmina Y.V., Gorbunov D.V., Ilyashenko L.K. Shannon entropy in the research on stationary regimes and the evolution of complexity // *Moscow University Physics Bulletin*. – 2017. – Vol. 72. – No. 3. – Pp. 309-317.

32. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Vochmina U.V., Filatov M.A., Ilyashenko

L.K. N.A. Bernstein hypothesis in the Description of chaotic dynamics of involuntary movements of person // *Russian Journal of Biomechanics*. – 2017. – Vol. 21. – No. 1. – Pp. 14-23.

33. Filatova O.E., Bazhenova A.E., Ilyashenko L.K., Grigorieva S.V. Estimation of the Parameters for Tremograms According to the Eskov–Zinchenko Effect Biophysics // *Biophysics*. – 2018. – Vol. 63. – No. 2. – Pp. 125-130.

34. Ilyashenko L.K., Bazhenova A.E., Berestin D.K., Grigorieva S.V. Chaotic dynamics parameters of the tremograms at the stress exposure // *Russian Journal of Biomechanics*. – 2018. – Vol. 22. – No. 1. – Pp. 62-71.

35. Leonov B.I., Grigorenko V.V., Eskov V.M., Khadartsev A.A., and Ilyashenko L.K. Automation of the Diagnosis of Age-Related Changes in Parameters of the Cardiovascular System // *Biomedical Engineering*. – 2018. – Vol. 52. – No. 3. – Pp. 210-214.

36. Penrose R. The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Mind and Laws of Physics // Oxford: Oxford University Press, 1989.

37. Prigogine I.R. The End of Certainty: Time, Chaos and the New Laws of Nature. New York: Free Press, 1997.

38. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.V. and Eskov V.M. Experimental Study of Statistical Stability of Cardiointerval Samples // *Bulletin of experimental biology and medicine*. – 2017. – Vol. 164. – No. 2. – Pp. 115-117.

39. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Ilyashenko L.K., Eskov V.V., Minenko I.A. Experimental analysis of the chaotic dynamics of muscle biopotentials under various static loads // *Bulletin of experimental biology and medicine*. – 2018. – Vol. 165. – No. 4. – Pp. 415-418.

Reference

1. Garaeva G.R., Es'kov V.M., Es'kov V.V., Gudkov A.B., Filatova O.E., Khimikova O.I. Khaoticheskaya dinamika kardiointervalov trekh vozrastnykh grupp predstaviteley korennoy naseleniya Yugry [Chaotic dynamics of cardiointervals in three

age groups of indigenous people of Ugra] // *Ehkologiya cheloveka* [Human Ecology]. – 2015. – № 9. – С. 50-55.

2. Es'kov V.V., Es'kov V.M., Karpin V.A., Filatov M.A. Sinergetika kak tret'ya paradigma, ili ponyatie paradigmy v filosofii i nauke [Synergetics as the third paradigm?] // *Filosofiya nauki* [Philosophy of science]. – 2011. – Т. 51. – № 4. – С. 126-128.

3. Es'kov V.V., Vokhmina YU.V., Gavrilenko T.V., Zimin M.I. Modeli khaosa v fizike i teorii khaosa-samoorganizatsii [The chaos modeling in physics and theory chaos self-organization] // *Slozhnost'. Razum. Postneklassika* [Complexity. Mind. Postnonclassic]. – 2013. – № 2. – С. 42-56.

4. Es'kov V.V., Beloshchenko D.V., Bazhenova A.E., Zhivaeva N.V. Vliyanie lokal'nogo holodovogo vozdeystviya na parametry ehlektromiogramm u zhenshchin [The influence of local cold effects on electromyogram parameters in women] // *Ehkologiya cheloveka* [Human Ecology]. – 2018. – № 9. – С. 42-47.

5. Es'kov V.M. Kompartmentno-klasternyy podkhod v issledovaniyakh biologicheskikh dinamicheskikh sistem (BDS) / V. M. Es'kova; Ros. akad. nauk, Nauch. sovet po problemam biol. fiziki. Samara: izd-vo NTTS, 2003. – 20 s.

6. Es'kov V.M., Zilov V.G., Khadartsev A.A. Novye podkhody v teoreticheskoy biologii i meditsine na baze teorii khaosa i sinergetiki [New directions in clinical cybernetics from position of the theory of the chaos] // *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh* [System analysis and management in biomedical systems]. – 2006. – Т. 5. – № 3. – С. 617-622.

7. Es'kov V.M., Es'kov V.V., Filatova O.E., Khadartsev A.A. Fraktal'nye zakonomernosti razvitiya cheloveka i chelovechestva na baze smeny tryokh paradigim [Synergetic paradigm at fractal description of man and human] // *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy* [Journal of new medical technologies]. – 2010. – Т. 17. – № 4. – С. 192-194.

8. Es'kov V.M., Es'kov V.V., Filatova O.E. Osobennosti izmereniy i modelirovaniya biosistem v fazovykh prostranstvakh sostoyaniy [Features of measurements and

modeling of biosystems in phase spaces of conditions] // *Izmeritel'naya tekhnika* [Measurement Techniques]. – 2010. – № 12. – С. 53-57.

9. Es'kov V.M., Khadartsev A.A., Gudkov A.V., Gudkova S.A., Sologub L.A. Filosofsko-biofizicheskaya interpretatsiya zhizni v ramkakh tret'ey paradigmy [Philosophical and biophysical interpretation of life within the framework of third paradigm] // *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy* [Journal of new medical technologies]. – 2012. – Т. 19. – № 1. – С. 38-41.

10. Es'kov V.M., Khadartsev A.A., Kozlova V.V., Filatov M.A. i dr. Sistemnyy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii v biologii i meditsine. Tom XI Sistemnyy sintez parametrov funktsiy organizma zhiteley Yugry na baze neyrokomp'yutinga i teorii khaosa-samoorganizatsii v biofizike slozhnykh sistem: monografiya. Samara: izd-vo OOO "Ofort", 2014. – 192 s.

11. Es'kov V.M., Zinchenko Yu.P., Filatov M.A., Poskina T.YU. Effekt N.A. Bernshtejna v ocnke parametrov tremora pri razlichnykh akusticheskikh vozdeystviyakh [The effect of N.A. Bernstein in the evaluation of tremor parameters for different acoustic effects] // *Nacional'nyj psiholog-icheskiy zhurnal* [National Psychological Journal]. – 2015. – Т. 20. – № 4. – С. 66-73.

12. Es'kov V.M., Filatova O.E., Provorova O.V., Khimikova O.I. Neyroehmulyatory pri identifikatsii parametrov poryadka v ehkologii cheloveka [Neural emulators in identification of order parameters in human ecology] // *Ehkologiya cheloveka* [Human Ecology]. – 2015. – № 5. – С. 57-64.

13. Es'kov V.M., Zinchenko Yu.P., Filatova O.E. Priznaki paradigmy i obosnovanie tret'ej paradigmy v psihologii [Indications of paradigm and justification of the third paradigm in psychology] // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psihologiya* [Moscow University Psychology bulletin]. – 2017. – № 1. – С. 3-17.

14. Es'kov V.M., Filatova O.E., Es'kov V.V., Gavrilenko T.V. Ehvolyutsiya ponyatiya gomeostaza: determinizm, stokhastika, khaos-samoorganizatsiya [The Evolution of the Idea of Homeostasis: Determinism, Stochastics and

Chaos–Self-Organization] // Biofizika [Biophysics]. – 2017. – Т. 62. – № 5. – С. 984-997.

15. Es'kov V.M., Zinchenko Yu.P., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Teorema Glensdorfa - Prigozhina v opisanih haoticheskoy dinamiki tremora pri holodovom stresse [Glansdorff-Prigogine theorem in the description of tremor chaotic dynamics in cold stress] // Ehkologiya cheloveka [Human Ecology]. – 2017. – № 5. – С. 27-32.

16. Es'kov V.M., Beloshchenko D.V., Bashkatova YU.V., Ilyashenko L.K. Parametry kardiointervalov ispytuemykh v usloviyah gipotermii [Cardiointervals parameters of human body in response to hypothermia] // Ehkologiya cheloveka [Human Ecology]. – 2018. – № 10. – С. 39-45.

17. Filatova D.Yu., Bashkatova Yu.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. Analiz parametrov deyatelnosti serdechno-sosudistoy sistemy u shkol'nikov v usloviyah shirotnykh peremeshchenij [Parameter evaluation of cardiovascular system in schoolchildren under the conditions of latitudinal displacement] // Ehkologiya cheloveka [Human ecology]. – 2018. – № 4. – С. 30-35.

18. Filatova O.E., Majstrenko E.V., Boltaev A.V., Gazya G.V. Vliyaniye promyshlennykh ehlektromagnitnykh polej na dinamiku serdechno-sosudistykh sistem rabotnic neftegazovogo kompleksa [The influence of industrial electromagnetic fields on cardio-respiratory systems dynamics of oil-gas industry complex female workers] // Ekologiya i promyshlennost' Rossii [Ecology and Industry of Russia]. – 2017. – Т. 21. – № 7. – С. 46-51.

19. Hadarcev A.A., Es'kov V.M., Filatova O.E., Hadarceva K.A. Pyat' principov funkcionirovaniya slozhnykh sistem, sistem tret'ego tipa [The five principles of the functioning of complex systems, systems of the third type] // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. Ehlektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies, eEdition]. – 2015. – № 1. – С. 1-2.

20. Hadarcev A.A., Es'kov V.M. Vnutrennie bolezni s pozitsii teorii haosa i samoorganizatsii sistem (nauchnyj obzor) [Internal diseases from the point of the theory of chaos and self-organizing of systems

(scientific review)] // Terapevt. – 2017. – № 5-6. – С. 5-12.

21. Bernstein N.A. The coordination and regulation of movements // Oxford, UK: Pergamon Press. – 1967. – 196 p.

22. Betelin V.B., Eskov V.M., Galkin V.A. and Gavrilenko T.V. Stochastic Volatility in the Dynamics of Complex Homeostatic Systems // Doklady Mathematics. – 2017. – Vol. 95. – No. 1. – Pp. 92-94.

23. Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Eskov V.M., Vokhmina Y.V. Phenomenon of statistical instability of the third type systems-complexity // Technical Physics. The Russian Journal of Applied Physics. – 2017. – Vol. 62. – No. 11. – Pp. 1611-1616.

24. Eskov V.V., Filatova O.E., Gavrilenko T.V. and Gorbunov D.V. Chaotic Dynamics of Neuromuscular System Parameters and the Problems of the Evolution of Complexity // Biophysics. – 2017. – Vol. 62. – No. 6. – Pp. 961-966.

25. Eskov V.M., Filatova O.E. Respiratory rhythm generation in rats: the importance of inhibition // Neurophysiology. – 1993. – Vol. 25. – No. 6. – Pp. 348-353.

26. Eskov V.M., Filatova O.E. A compartmental approach in modeling a neuronal network. role of inhibitory and excitatory processes // Биофизика. – 1999. – Vol. 44. – No. 3. – Pp. 518-525.

27. Vokhmina Y.V., Eskov V.M., Gavrilenko T.V., Filatova O.E. Medical and biological measurements: measuring order parameters based on neural network technologies // Measurement Techniques. – 2015. – Vol. 58. – No. 4. – Pp. 65-68.

28. Eskov V.M., Filatova O.E., Eskov V.V. and Gavrilenko T.V. The Evolution of the Idea of Homeostasis: Determinism, Stochastics and Chaos–Self-Organization // Biophysics. – 2017. – Vol. 62. – No. 5. – Pp. 809-820.

29. Eskov V.M., Gudkov A.B., Bazhenova A.E., Kozupitsa G.S. The tremor parameters of female with different physical training in the Russian North // Human Ecology. – 2017. – No. 3. – Pp. 38-42.

30. Eskov V.M., Eskov V.V., Gavrilenko T.V. and Vochmina Yu.V. Formalization of the Effect of “Repetition without Repetition” Discovered by N.A. Bernshtein // Biophysics. – 2017. – Vol. 62. – No. 1. – Pp. 143-150.

31. Eskov V.M., Eskov V.V., Vochmina Y.V., Gorbunov D.V., Ilyashenko L.K. Shannon entropy in the research on stationary regimes and the evolution of complexity // Moscow University Physics Bulletin. – 2017. – Vol. 72. – No. 3. – Pp. 309-317.

32. Eskov V.M., Bazhenova A.E., Vochmina U.V., Filatov M.A., Ilyashenko L.K. N.A. Bernstein hypothesis in the Description of chaotic dynamics of involuntary movements of person // Russian Journal of Biomechanics. – 2017. – Vol. 21. – No. 1. – Pp. 14-23.

33. Filatova O.E., Bazhenova A.E., Ilyashenko L.K., Grigorieva S.V. Estimation of the Parameters for Tremograms According to the Eskov–Zinchenko Effect Biophysics // Biophysics. – 2018. – Vol. 63. – No. 2. – Pp. 125-130.

34. Ilyashenko L.K., Bazhenova A.E., Berestin D.K., Grigorieva S.V. Chaotic dynamics parameters of the tremograms at the stress exposure // Russian Journal of Biomechanics. – 2018. – Vol. 22. – No. 1. – Pp. 62-71.

35. Leonov B.I., Grigorenko V.V., Eskov V.M., Khadartsev A.A., and Ilyashenko L.K. Automation of the Diagnosis of Age-Related Changes in Parameters of the Cardiovascular System // Biomedical Engineering. – 2018. – Vol. 52. – No. 3. – Pp. 210-214.

36. Penrose R. The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Mind and Laws of Physics // Oxford: Oxford University Press, 1989.

37. Prigogine I.R. The End of Certainty: Time, Chaos and the New Laws of Nature. New York: Free Press, 1997.

38. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Eskov V.V. and Eskov V.M. Experimental Study of Statistical Stability of Cardiointerval Samples // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2017. – Vol. 164. – No. 2. – Pp. 115-117.

39. Zilov V.G., Khadartsev A.A., Ilyashenko L.K., Eskov V.V., Minenko I.A. Experimental analysis of the chaotic dynamics of muscle biopotentials under various static loads // Bulletin of experimental biology and medicine. – 2018. – Vol. 165. – No. 4. – Pp. 415-418.