

КОНЦЕПЦИЯ СЛОЖНОСТИ У В.С. СТЕПИНА И ЕЕ НОВАЯ ТРАКТОВКА В НАУКЕ

В.М. ЕСЬКОВ

НИИЦ «Курчатовский институт» Сургутский филиал ФГУ «ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», Сургут, ул. Энергетиков, 4, Сургут, Россия, 628400

Аннотация. В истории человечества можно назвать несколько имен ученых, которые пытались подойти к пониманию Complexity (сложности). Среди этих ученых мы выделяем и академика В.С. Степина, с его концепцией постнеклассики. В основе этой концепции лежит особое понимание самоорганизации и саморазвития. Эти два понятия связаны с задачей такого учения в связи с прогнозированием будущего при изучении той или иной системы. В таком интегрировании важна конечная цель и постоянная рефлексия. Сейчас мы уже имеем доказательства особых свойств таких систем.

Ключевые слова: хаос, сложность, прогноз, эффект Еськова-Зинченко.

V.S. STEPIN'S CONCEPT OF COMPLEXITY AND ITS NEW INTERPRETATION IN SCIENCE

V.M. ESKOV

Kurchatov Institute NRC "Federal Research Center Scientific Research Institute for System Research of the Russian Academy of Sciences", Separate Subdivision of the Federal Scientific Center NIISI RAS in Surgut, 4, Energetikov Street, Surgut, Russia, 628426

Abstract. In the history of mankind, there are several names of scientists who have tried to approach the understanding of Complexity. Among these scientists, we single out academician V.S. Stepin, with his concept of postnonclassics. This concept is based on a special understanding of self-organization and self-development. These two concepts are related to the task of such a teaching in connection with predicting the future when studying a particular system. In such integration, the ultimate goal and constant reflection are important. Now we already have evidence of the special properties of such systems.

Key words: chaos, complexity, forecast, Eskov-Zinchenko effect.

Введение. С момента первой работы Клода Бернара по гомеостазу и затем работ W.B. Cannon и П.К. Анохина (по теории функциональных систем организма – ФСО человека) никто в мире не обращал внимание на главную идею работ этих ученых. Это главное связано с отсутствием устойчивости (стабильности) у биосистем.

Все трое подчеркивали это: в гомеостазе и в поведении ФСО нет никакой устойчивости. Все биосистемы находятся в непрерывной самоорганизации и саморазвитии. На это обращал внимание и основоположник теории информации W. Weaver [1]. Однако, математического описания этих свойств биосистем никто не дал [16-26, 30, 34-38]. Математика вообще оторвана от биосистем.

В.С. Степин принадлежит Томск и этим выдающимся ученым, т.к. он много говорил о саморазвитии человекомерных систем. Однако, за последние 150-200 лет никто так и не представил особых свойств биосистем или систем третьего типа (СТТ), как их обозначал W. Weaver в своей гениальной работе [1]. Степин говорил о неустойчивости вероятностей СТТ [2-4].

С философской точки зрения В.С. Степин очень близко подошел к познанию Complexity, но ему не были известны реальные свойства СТТ. В период познания (и создания) постнеклассики в науке отсутствовали понятия Uncertainty и Unpredictability, о которых говорил Т.Р. Prigogine в своей последней монографии «The end of certainty» (1996 год) [5].

1. Научная и философская концепция Complexity до 2000 года. На последней конференции 2023 года (Степинские чтения [2]) В.И. Аршинов еще раз поднимает весьма спорную проблему «сложности» (см. его доклад «Постнеклассическая рациональность В.С. Степина в контексте мышления-вместе-со-сложностью»). Подчеркнем, что главные в этой связке «мышление (сознание) - сложность».

Очевидно, что сознание является сложностью, но сознание (мышление) человека и порождает сложность. Эта сложность связана с самоорганизацией и саморазвитием человеческой системы (пока будем говорить о человеке, т.к. искусственный интеллект еще не подошел к моделированию сознания человека).

Напомним, что еще в 1947 году выдающийся биомеханик Н.А. Бернштейн выдвинул гипотезу о «повторении без повторения» [6]. Фактически, он почти доказал утверждения К. Бернара, W.B. Cannon [15] об отсутствии устойчивости (статичности) у гомеостаза. Такого же мнения был и П.К. Анохин в своей теории о ФСО. У СТТ нет стабильности, т.е. гомеостаз без гомеостаза.

Самоорганизующиеся и саморазвивающиеся системы не могут находиться в устойчивом состоянии. Они не стабильны. Эта нестабильность касается не только устойчивости в точке (и ее окрестности), но и в нестабильности выборок любых биосистем. А это уже реальная Complexity для всей науки. Это означает завершение изучения СТТ в рамках современной детерминистской и стохастической науки (ДСН) [14, 16-30, 34, 41-47].

В.И. Аршинов четко выделяет основное направление логики В.С. Степина «... связывал рост сложности только с познаваемым и, одновременно, конструируемым объектом». Однако, сложность, как мы сейчас доказываем, связана именно с принципиальной непознаваемостью (в рамках современной науки) биосистем [2-9, 16-19, 22, 35-47]. СТТ не объект ДСН [14-21].

По мнению Аршинова, В.С. Степин призывал познать «... процесс познания самопознания» (стр. 84). При этом Аршинов далее говорит о каких процессах следует говорить в таком научном познании. Наблюдатель должен познавать «... эволюционирующую (квантовоподобную) сложность». Это попадание в самую точку. При этом Аршинов еще не знает реальные свойства квантовой сложности и как назвать мышление [7-9].

Последние годы ряд ученых говоря о необходимости построения особой квантовой теории сознания (КТС). В КТС мозг (сознание) человека уподобляется квантовому объекту. Делается попытка соединить КТС и многомировую динамику Н. Everett (теория мультивселенных) [13].

Сразу отметим, что в этой работе нам совершенно непонятно зачем Аршинов противопоставляет представление Степина (конструируемого объекта) с рефлексией. Но подчеркнем, что сам Степин сложность связывал с постоянно изменяемым будущим (его гипотеза о непрерывно изменяемых вероятностях процесса). Это реальные свойства СТТ, о которых Степин только догадывался.

Очевидно, что эволюция (по Аршинову) всегда будет связана с неопределенностью, а значит и со сложностью (в нашем современном понимании). Подчеркнем, что если нет «повторений» (по Бернштейну), то нет и прогноза будущего. Тогда любая эволюционирующая система будет непрогнозируемой. Это основы идей W. Weaver и они доказаны в эффекте Еськова-Зинченко (ЭЕЗ) [19-31].

В.И. Аршинов, как и миллионы других ученых, связывает Complexity с нелинейным поведением исследуемой системы. Это весьма ошибочное мнение. В теории динамических систем (ТДС) многие нелинейные системы хорошо прогнозируются. Для них есть задача Коши и будущее состояние вектора системы $x = x(t) = (x_1, x_2, \dots, x_m)^T$ в m -мерном фазовом пространстве состояний хорошо прогнозируются. Это основа всей ТДС (нет неопределенности).

Аршинов подчеркивает, что сознание (психическое) базируется на «... нелинейных рекурсивных взаимодействиях, которые разворачиваются во времени.» При этом он многократно подчеркивает «многообразие контекстов ... трансформации.» Именно в многомерности и непредсказуемости) будущего и заложена случайность СТТ. С позиции стохастики биосистемы не устойчивы, они не прогнозируемы.

Complexity возникает в том, что мы не можем представить свое будущее. Мы не можем дать прогноз будущего любой биосистемы (СТТ). Это и есть реальная Complexity: нестабильность и отсутствие прогноза будущего (в рамках ДСН).

2. Что такое Complexity в реальности. Неким таким эпиграфом к этому параграфу могло служить такое высказывание А. Эйнштейна: «Воображение важнее, чем знание. Знания ограничены, тогда как воображение охватывает целый мир, стимулируя процесс, порождая эволюцию». Гениальное высказывание в духе теории М.Б. Менского. Более того, эволюция СТТ не имеет прогноза.

Действительно, в своей квантовой теории сознания М.Б. Менский [10-12] говорил о реальности параллельных вселенных в сознании каждого человека. Его КТС говорит о запараллеливании миров в то время как реальный мир (знания и наука) имеют только одно отражение. Воображение всегда многозначно и неопределенно, как и все биосистемы (СТТ) [25-38].

Из всех тезисов 1-го параграфа мы сейчас выделим наиболее важные. Аршинов говорил о логике Степина в отношении конструирования будущего. Об этом неоднократно говорил и Курдюмов в своих работах. Возникает вопрос: зачем надо конструировать будущее? Это касается только человекомерных систем (ЧС). Только ЧС требуют их конструирования, но почему это так? Ни Курдюмов, ни Степин не знали ответ на этот вопрос.

Зачем надо конструировать будущее для ЧС, если современная детерминистская

и стохастическая наука (ДСН) якобы может прогнозировать будущее по известным состояниям объекта (зная его настоящее ДСН прогнозирует будущее). Да, ДСН может прогнозировать будущее, но ДСН не может описывать биосистемы (СТТ) [20-38].

В ряде более ранних публикаций Степин дает ответ на этот вопрос. От говорит о том, что ЧС генерируют непрерывно изменяющиеся вероятности своего состояния. Если ЧС статистически неустойчива, то будущее для них действительно надо «конструировать», т.е. непрерывно контролировать процесс и знать цель.

Человек, работая с ЧС, должен сам построить макет их будущего и стремиться к его достижению. Для этого нужен непрерывный мониторинг ЧС, рефлексия. Но Аршинов это отрицает у Степина (даже противопоставляет). Отметим, что педагогика последние 20-30 лет активно на это перешла (ставится цель, и она достигается).

Очевидно, что построение будущего невозможно без рефлексии, но какая она должны быть? Если это делать в рамках ДСН, где вероятности непрерывно и хаотически изменяются, то очевидно, что выполнить такую рефлексию невозможно. Это уже противоречие, на которое никто и никогда не обращал внимание. Все игнорировали работу Weaver [1].

Справедливости ради отметим, что Аршинов это понимает и в конце своей работы, когда цитирует Спенсера-Брауна (см. Spenser-Brown G. *Laws of Form*. London: Allen & Unwin, 1969): «Чтобы наблюдать, надо провести различия». И это ужасно, т.к. СТТ будут показывать все время разные выборки при таком «наблюдении».

Очень странно, но последние 100-150 лет никто в мире не пытался установить различия между двумя соседними (на интервалах времени Δt_1 и Δt_2) выборками любых параметров биосистем. Никто не задавал элементарные вопросы: что происходит с биосистемой до интервала Δt_1 , между Δt_1 и Δt_2 и после Δt_2 ?

Это вопрос о наличии «различий» между выборками или их отсутствии. Фактически, это вопрос о доказательстве гипотезы Бернштейна (в биомеханике) о «повторении без повторений» и Курдюмова-Степина о непрерывном изменении законов распределения человекомерных систем (ЧС). У ЧС должны быть особые свойства.

Зачем надо ЧС конструировать и непрерывно мониторировать (рефлектировать) изменения из-за статистической неустойчивости выборок? Почему Степин и Курдюмов говорили о конструировании будущего? Потому что само конструирование подразумевает наличие цели и непрерывный процесс (с рефлексией) ее достижения.

Цель и мониторинг процесса ее достижения лежит в основе теории функциональных систем организма (ФСО) человека (П.К. Анохина). Это лежит в основе всей теории гомеостаза в организме человека. Все это непрерывные процессы, у них есть цель (обеспечивать оптимальную жизнедеятельность организма) и есть механизмы непрерывного контроля.

Без цели и непрерывного контроля биосистемы (или системы третьего типа – СТТ по теории W. Weaver) невозможно существование ФСО, гомеостаза и любого непрерывного мониторинга для ее достижения. Без этого нет жизни в ее глобальном понимании.

К большому сожалению все человечество пока не имеет глобальной цели. Поэтому нет гомеостаза человечества и нет перспектив выживания всего человечества. Именно об этом говорил Кьюве (было мало циклов человечества).

Очевидно, что сейчас надо четко поставить глобальную цель для человечества (это точно будет не построение общества потребления!) Тогда можно наметить и пути достижения этой цели. По третьей парадигме такая цель – это сохранение и развитие современной цивилизации и ее расширение в пределах хотя бы соседней системы. Есть пути ее достижения.

Отметим, что ни одно политическое учение и ни одна партия в мире никогда не

ставила такую цель. Тем более никто и никогда не определял задачи для ее достижения. Но жизнь (Complexity) это крайне требует и надо скорее это понять и работать в этом направлении.

Без этой цели и задач мы обречены на гибель и человек начнет новый виток своей цивилизации. Это будет очень прискорбно и катастрофически. Мы призываем все человечество обратить внимание на эту главную цель и приложить все усилия для ее достижения.

Complexity требует цели и способов (методов) рефлексии для ее достижения. Это лежит в основе ЭЭЗ и новой теории хаоса-самоорганизации (ТХС). Для Complexity нет никаких прогнозов (из-за ЭЭЗ) в рамках всей современной науки (ДСН). Степин все это чувствовал, но у него отсутствовали доказательства этих особых свойств СТТ и всех Complexity. Он говорил о хаосе вероятностей, но что с этим делать он не знал. Мы сейчас знаем.

Литература

1. Weaver W. Science and Complexity // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
2. Третьи Степинские чтения. Перспективы философии науки в современную эпоху //Материалы международной конференции. Москва, 20 - 23 июня 2023 года / Отв. ред В.А.Лекторский, В.Г.Буданов. - Москва-Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2023. – 680 с.
3. Степин В.С. Типы научной рациональности и синергетическая парадигма // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2013. – №4. С.45-59.
4. Еськов В.М., Буданов В.Г., Стёпин В.С. Новые представления о гомеостазе и эволюции // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 52–58.
5. Prigogine I.R. The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature (Free Press, 1996).
6. Bernstein N.A. The coordination and regulation of movements // Oxford, New York, Pergamon Press. 1967. 196 p.

7. Аршинов В.И., Буданов В.Г. Сетевые информационные революции и Большой Антропологический Переход: эволюционный аспект // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2020. № 4. С. 40-51.
8. Аршинов В.И., Буданов В.Г. Феномен сложности и квантовая семиотика // Вопросы философии. 2021. № 12. С. 67-77.
9. Аршинов В.И., Буданов В.Г., Филатова О.Е., Попов Ю.М. Третья парадигма и законы развития социумов // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2020. № 1. С. 38-45.
10. Менский М.Б. Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов // Успехи физических наук. 2000. № 170. С. 631–648.
11. Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики// Успехи физических наук. № 175. С. 413–435.
12. Менский М.Б. Квантовые измерения, феномен жизни и стрела времени: связи между «тремя великими проблемами» (по терминологии Гинзбурга) // Успехи физических наук. 2007. № 177. С. 415–425.
13. Everett H. (III) Relative state formulation of quantum mechanics // Rev. Mod. Phys. № 29. p. 454 (1957)
14. Кухарева А. Ю., Еськов В. В., Газя Н. Ф. Гипотеза Эверетта и квантовая теория сознания // Успехи кибернетики – 2023 – Т.4, №1 – С.65–71. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-1-09
15. Cannon W., *The Wisdom of the Body* (New York, 1932).
16. Хадарцева К. А., Филатова О. Е. Новое понимание стационарных режимов биологических систем. // Успехи кибернетики. – 2022. – 3(3).– Стр. 92-101. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-10.
17. Твердислов В.А, Манина Е.А. Возможны ли причинно-следственные связи в науках о биосистемах? // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.64-68.
18. Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartment-cluster theory for research of instability biosystems // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 032004 doi:10.1088/1755-1315/981/3/032004
19. Пятин В. Ф., Еськов В. В., Филатова О. Е., Башкатова Ю. В. Новые представления о гомеостазе и эволюции гомеостаза // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 21-27.
20. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Башкатова Ю.В. Медицинская и биологическая кибернетика: перспективы развития. // Успехи кибернетики. – 2020. – Т.1, №1. – С. 64-72.
21. Еськов В.М., Хадарцев А.А., Галкин В.А., Филатова О.Е. Великие проблемы Гинзбурга и биомедицинские науки. // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 2. – С.115-120.
22. Зимин М.И., Пятин В.Ф., Филатов М.А., Шакирова Л.С. Что общего между «Fuzziness» L. A. Zadeh И «Complexity» W. Weaver в кибернетике. // Успехи кибернетики. – 2022, – 3(3). – Стр.102-112. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-11
23. Eskov V.V., Manina E.A., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Living systems' chaos: The problem of reduction in physics and biology // AIP Conference Proceedings 2647, 070031 (2022) <https://doi.org/10.1063/5.0106816>
24. Заславский Б.Г., Филатов М.А., Еськов В.В., Манина Е.А. Проблема нестационарности в физике и биофизике. // Успехи кибернетики. – 2020.– Т. 1, №2. – С. 61–67.
25. Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Еськов В.В., Мандрыка И.А. Энтропийный подход в физике живых систем и теории хаоса-самоорганизации. // Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2020.– Т. 1, №3. – С. 41-49.

26. Чемпалова Л.С., Яхно Т.А., Манина Е.А., Игнатенко А.П., Оразбаева Ж.А. Гипотеза W.Weaver при изучении произвольных и непроизвольных движений. // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.75-77.
27. Еськов В.В., Ивахно Н.В., Гриценко И.А., Мамина К.Е. Новое понятие системного синтеза в биомедицине и экологии человека // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 4. – С. 118-122.
28. Галкин В.А., Филатов М.А., Музиева М.И., Самойленко И.С. Базовые аксиомы биокбернетики и их инварианты // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 2. – С. 65-79.
29. Галкин В.А., Еськов В.В., Пятин В.Ф., Кирасирова Л.А., Кульчицкий В.А. Существует ли стохастическая устойчивость выборок в нейронауках? // Новости медико-биологических наук. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 126-132.
30. Еськов В. М., Филатов М. А., Воронюк Т. В., Самойленко И. С. Модели эвристической работы мозга и искусственный интеллект // Успехи кибернетики. – 2023.– Т.4, №4.– С.32–40. DOI:10.51790/2712-9942-2023-4-4-03
31. Бодин О.Н., Галкин В.А., Филатова О.Е., Башкатова Ю.В. Анализ возникновения динамического хаоса в биосистемах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №4. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/1-8.pdf> (дата обращения: 30.08.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-1-8*
32. Еськов В.В., Пятин В.Ф., Филатова Д.Ю. Башкатова Ю.В. Хаос параметров гомеостаза сердечно-сосудистой системы человека / Самара: Изд-во ООО «Порто-Принт», 2018. – 312 с.
33. Еськов В.В., Пятин В.Ф., Шакирова Л.С., Мельникова Е.Г. Роль хаоса в регуляции физиологических функций организма / Под ред. А.А. Хадарцева. Самара: ООО «Порто-принт», 2020. – 248 с.
34. Еськов В.М., Галкин В.А., Филатова О.Е. Complexity: хаос гомеостатических систем / Под ред. Г.С. Розенберга. Самара: Изд-во ООО «Порто-принт», 2017. – 388 с.
35. Еськов В.М., Галкин В.А., Филатова О. Е. Конец определенности: хаос гомеостатических систем / Под ред. Хадарцева А.А., Розенберга Г.С. Тула: изд-во Тульское производственное полиграфическое объединение, 2017. – 596 с.
36. Еськов В.М., Галкин В.А., Пятин В.Ф., Филатов М.А. Организация движений: стохастика или хаос? / Под. ред. член-корр. РАН, д.биол.н., профессора Г.С. Розенберга. Самара: Издательство ООО «Порто-принт», 2020. – 144 с.
37. Пятин В. Ф., Еськов В.В. Может ли быть статичным гомеостаз?// Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2021.– Т. 2, №1. – С. 41-49.
38. Eskov V.V. Modeling of biosystems from the stand point of “complexity” by W. Weaver and “fuzziness” by L.A. Zadeh // Journal of Physics Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). P. 052020 DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052020
39. Khadartsev A.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatov M.A. The Use of Tremorography for the assessment of motor functions // Biomedical engineering. 2021. Vol. 54(6). Pp. 388-392. DOI:10.1007/s10527-021-10046-6
40. Eskov V.V., Filatov M.A., Galkin V.A., Filatova O.E. New computational methods for investigation of the third type of systems. // AIP Conference Proceedings – 2021.– 2402, 050017, doi.org/10.1063/5.0073431
41. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции complexity: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. – 307 с.
42. Шакирова Л.С., Еськов В.М., Кухарева А.Ю., Музиева М.И., Филатов М.А. Границы стохастики в медицинской кибернетике. // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т.

29. – № 4. – С.125-128. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-125-128
43. Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Музиева М.И., Самойленко И.А. Теория динамического хаоса не может описывать биосистемы // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №3. – С.87-95. 87 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-60-71
44. Galkin, V.A., Gavrilenko, T.V., Eskov, V.M., Kukhareva, A.Y. Three «Great Challenges» of Medical Informatics // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023, Vol. 723.– Pp.328–337. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35317-8_30
45. Eskov, V.M., Grigorenko, V.V., Gazya, G.V., Gazya, N.F. The Problem of Dynamical Chaos in Heat Performance Parameters // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023, Vol. 597. – Pp. 895–902. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21438-7_75
46. Filatov, M.A., Kuhareva, A., Gazya, N.F., Voronyuk, T.V., Samoillenko, I.S. Possibilities of Applying Entropy in Biomechanics // In: Silhavy, R., Silhavy, P. (eds) Artificial Intelligence Algorithm Design for Systems. Lecture Notes in Networks and Systems. CSOC 2024. – Vol. 1120. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70518-2_13
47. Газя Г. В., Газя Н. Ф., Еськов В.В., Манина Е. А. Непредсказуемость и неопределенность создают реальную Complexity // Успехи кибернетики. – 2024– №5, Т.2–С. 97–102. DOI:10.51790/2712-9942-2024-5-2-11.
3. Stepin V.S. Tipy nauchnoj racional'nosti i sinergeticheskaya paradigma // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2013. – №4. S.45-59.
4. Es'kov V.M., Budanov V.G., Styopin V.S. Novye predstavleniya o gomeostaze i evolyucii // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2016. № 3. S. 52–58.
5. Prigogine I.R. The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature (Free Press, 1996).
6. Bernstein N.A. The coordination and regulation of movements // Oxford, New York, Pergamon Press. 1967. 196 p.
7. Arshinov V.I., Budanov V.G. Setevye informacionnye revolyucii i Bol'shoj Antropologicheskij Perekhod: evolyucionnyj aspekt // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2020. № 4. S. 40-51.
8. Arshinov V.I., Budanov V.G. Fenomen slozhnosti i kvantovaya semiotika // Voprosy filosofii. 2021. № 12. S. 67-77.
9. Arshinov V.I., Budanov V.G., Filatova O.E., Popov Yu.M. Tret'ya paradigma i zakony razvitiya sociumov // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. 2020. № 1. S. 38-45.
10. Menskij M.B. Kvantovaya mekhanika: novye eksperimenty, novye prilozheniya i novye formulirovki staryh voprosov // Uspekhi fizicheskikh nauk. 2000. № 170. S. 631–648.
11. Menskij M.B. Konceptsiya soznaniya v kontekste kvantovoj mekhaniki// Uspekhi fizicheskikh nauk. № 175. S. 413–435.
12. Menskij M.B. Kvantovye izmereniya, fenomen zhizni i strela vremeni: svyazi mezhdru «tremya velikimi problemami» (po terminologii Ginzburga) // Uspekhi fizicheskikh nauk. 2007. № 177. S. 415–425.
13. Everett H. (III) Relative state formulation of quantum mechanics // Rev. Mod. Phys. № 29. p. 454 (1957)
14. Kuhareva A. Yu., Es'kov V. V., Gazya N. F. Gipoteza Everetta i kvantovaya teoriya soznaniya // Uspekhi kibernetiki – 2023 – Т.4, №1 – С.65–71. DOI: 10.51790/2712-9942-2023-4-1-09
15. Cannon W., The Wisdom of the Body (New York, 1932).

References

1. Weaver W. Science and Complexity // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
2. Tret'i Stepinskie chteniya. Perspektivy filosofii nauki v sovremennuyu epohu //Materialy mezhdunarodnoj konferencii. Moskva, 20 - 23 iyunya 2023 goda / Otv. red V.A.Lektorskij, V.G.Budanov. - Moskva-Kursk: Izd-vo ZAO «Universitetskaya kniga», 2023. – 680 s.

16. Hadarceva K. A., Filatova O. E. Novoe ponimanie stacionarnyh rezhimov biologicheskikh sistem. // Uspekhi kibernetiki. – 2022. – 3(3).– Str. 92-101. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-10.
17. Tverdislov V.A, Manina E.A. Vozmozhny li prichinno-sledstvennyye svyazi v naukah o biosistemah? // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2021. – T. 28. – № 1. – S.64-68.
18. Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartment-cluster theory for research of instability biosystems // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 032004 doi:10.1088/1755-1315/981/3/032004
19. Pyatin V. F., Es'kov V. V., Filatova O. E., Bashkatova Yu. V. Novye predstavleniya o gomeostaze i evolyucii gomeostaza // Arhiv klinicheskoy i eksperimental'noj mediciny. – 2019. – T. 28, № 1. – S. 21-27.
20. Es'kov V.M., Pyatin V.F., Bashkatova Yu.V. Medicinskaya i biologicheskaya kibernetika: perspektivy razvitiya. // Uspekhi kibernetiki. – 2020. – T.1, №1. – S. 64-72.
21. Es'kov V.M., Hadarcev A.A., Galkin V.A., Filatova O.E. Velikie problemy Ginzburga i biomedicinskie nauki. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2021. – T. 28. – № 2. – S.115-120.
22. Zimin M.I., Pyatin V.F., Filatov M.A., Shakirova L.S. Chto obshchego mezhdru «Fuzziness» L. A. Zadeh i «Complexity» W. Weaver v kibernetike. // Uspekhi kibernetiki. – 2022, – 3(3). – Str.102-112. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-11
23. Es'kov V.V., Manina E.A., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Living systems' chaos: The problem of reduction in physics and biology // AIP Conference Proceedings 2647, 070031 (2022) <https://doi.org/10.1063/5.0106816>
24. Zaslavskij B.G., Filatov M.A., Es'kov V.V., Manina E.A. Problema nestacionarnosti v fizike i biofizike. // Uspekhi kibernetiki. – 2020.– T. 1, №2. – S. 61–67.
25. Hadarcev A.A., Filatova O.E., Es'kov V.V., Mandryka I.A. Entropijnyj podhod v fizike zhivyh sistem i teorii haosa-samoorganizacii. // Uspekhi kibernetiki. – 2020.– T. 1, №3. – S. 41-49.
26. Chempalova L.S., Yahno T.A., Manina E.A., Ignatenko A.P., Orazbaeva Zh.A. Gipoteza W.Weaver pri izuchenii proizvodnyh i neproizvodnyh dvizhenij. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2021. – T. 28. – № 1. – S.75-77.
27. Es'kov V.V., Ivahno N.V., Gricenko I.A., Mamina K.E. Novoe ponyatie sistemnogo sinteza v biomedicine i ekologii cheloveka // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. – 2021. – T. 28. – № 4. – S. 118-122.
28. Galkin V.A., Filatov M.A., Muzieva M.I., Samojlenko I.S. Bazovye aksiomy biokibernetiki i ih invarianty // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022. – № 2. – S. 65-79.
29. Galkin V.A., Es'kov V.V., Pyatin V.F., Kirasirova L.A., Kul'chickij V.A. Sushchestvuet li stohasticheskaya ustojchivost' vyborok v neyronaukah? // Novosti mediko-biologicheskikh nauk. – 2020. – T. 20, № 3. – S. 126-132.
30. Es'kov V. M., Filatov M. A., Voronyuk T. V., Samojlenko I. S. Modeli evristicheskoy raboty mozga i iskusstvennyj intellekt // Uspekhi kibernetiki. – 2023.– T.4, №4.– S.32–40. DOI:10.51790/2712-9942-2023-4-4-03
31. Bodin O.N., Galkin V.A., Filatova O.E., Bashkatova Yu.V. Analiz vozniknoveniya dinamicheskogo haosa v biosistemah // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie. 2021. №4. Publikaciya 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/1-8.pdf> (data obrashcheniya: 30.08.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-1-8*
32. Es'kov V.V., Pyatin V.F., Filatova D.Yu. Bashkatova Yu.V. Haos parametrov gomeostaza serdechno-sosudistoj sistemy cheloveka / Samara: Izd-vo OOO «Porto-Print», 2018. – 312 s.
33. Es'kov V.V., Pyatin V.F., Shakirova L.S., Mel'nikova E.G. Rol' haosa v regulyacii fiziologicheskikh funkcij organizma / Pod

- red. A.A. Hadarceva. Samara: ООО «Porto-print», 2020. – 248 s.
34. Es'kov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Complexity: chaos gomeostaticeskikh sistem / Pod red. G.S. Rozenberga. Samara: Izd-vo ООО «Porto-print», 2017. – 388 s.
35. Es'kov V.M., Galkin V.A., Filatova O.E. Konec opredelennosti: chaos gomeostaticeskikh sistem / Pod red. Hadarceva A.A., Rozenberga G.S. Tula: izd-vo Tul'skoe proizvodstvennoe poligraficheskoe ob"edinenie, 2017. – 596 s.
36. Es'kov V.M., Galkin V.A., Pyatin V.F., Filatov M.A. Organizatsiya dvizhenij: stohastika ili chaos? / Pod. red. chlen-korr. RAN, d.biol.n., professora G.S. Rozenberga. Samara: Izdatel'stvo ООО «Porto-print», 2020. – 144 s.
37. Pyatin V. F., Es'kov V.V. Mozhets li byt' statichnym gomeostaz? // Uspekhi kibernetiki. – Uspekhi kibernetiki. – 2021.– T. 2, №1. – S. 41-49.
38. Eskov V.V. Modeling of biosystems from the stand point of “complexity” by W. Weaver and “fuzziness” by L.A. Zadeh // Journal of Physics Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). P. 052020 DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052020
39. Khadartsev A.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatov M.A. The Use of Tremorography for the assessment of motor functions // Biomedical engineering. 2021. Vol. 54(6). Pp. 388-392. DOI:10.1007/s10527-021-10046-6
40. Eskov V.V., Filatov M.A., Galkin V.A., Filatova O.E. New computational methods for investigation of the third type of systems. // AIP Conference Proceedings – 2021.– 2402, 050017, doi.org/10.1063/5.0073431
41. Es'kov V.V. Matematicheskoe modelirovanie gomeostaza i evolyucii complexity: monografiya. Tula: Izdatel'stvo TulGU, 2016. – 307 s.
42. Shakirova L.S., Es'kov V.M., Kuhareva A.Yu., Muzieva M.I., Filatov M.A. Granicy stohastiki v medicinskoj kibernetike. // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. – 2022. – T. 29. – № 4. – S.125-128. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-125-128
43. Es'kov V.M., Gavrilenko T.V., Muzieva M.I., Samojlenko I.A. Teoriya dinamicheskogo haosa ne mozhets opisyvat' biosistemy // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №3. – S.87-95. 87 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-60-71
44. Galkin, V.A., Gavrilenko, T.V., Eskov, V.M., Kukhareva, A.Y. Three «Great Challenges» of Medical Informatics // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023, Vol. 723.– Pp.328–337. [https://doi.org/ 10.1007/978-3-031-35317-8_30](https://doi.org/10.1007/978-3-031-35317-8_30)
45. Eskov, V.M., Grigorenko, V.V., Gazya, G.V., Gazya, N.F. The Problem of Dynamical Chaos in Heat Performance Parameters // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023, Vol. 597. – Pp. 895–902. [https://doi.org/ 10.1007/978-3-031-21438-7_75](https://doi.org/10.1007/978-3-031-21438-7_75)
46. Filatov, M.A., Kuhareva, A., Gazya, N.F., Voronyuk, T.V., Samoilenko, I.S. Possibilities of Applying Entropy in Biomechanics // In: Silhavy, R., Silhavy, P. (eds) Artificial Intelligence Algorithm Design for Systems. Lecture Notes in Networks and Systems. CSOC 2024. – Vol. 1120. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70518-2_13
47. Gazya G. V., Gazya N. F., Es'kov V.V., Manina E. A. Nepredskazuemost' i neopredelennost' sozdayut real'nyuyu Complexity // Uspekhi kibernetiki. – 2024– №5, T.2–S. 97–102. DOI:10.51790/2712-9942-2024-5-2-11.