II. ФИЛОСОФИЯ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ В ОБЩЕЙ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ

DOI: 10.12737/2306-174X-2025-2-35-41

ДЕТЕРМИНИЗМ, СТОХАСТИКА, ХАОС-САМООРГАНИЗАЦИЯ КАК ТРИ ПАРАДИГМЫ НАУКИ

В.М. ЕСЬКОВ¹, О.Е. ФИЛАТОВА¹, Г.С. РОЗЕНБЕРГ², Г.С. КОЗУПИЦА³

¹НИЦ «Курчатовский институт» Сургутский филиал ФГУ «ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований», Сургут, ул. Энергетиков, 4, Сургут, Россия, 628400

²Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, ул. Комзина, 10, Тольятти, Россия, 445003

³Самарский государственный университет путей сообщения, ул. Свободы, 2 В, г. Самара 443099, Россия

Аннотация. Выдающийся философ России конца 20-го и начала 21-го века В.С. Степин приложил много усилий для создания и развития трёх парадигм во всей философии науки. Он говорил о системах 1-го типа (фактически, это были детерминистские системы, т.е. классика), о системах 2-го типа (не классика) и о системах (подходах) 3-го типа в виде постнеклассики. Его деление существенно отличается от представлений W.Weaver, который исходил из свойств самих систем и математического аппарата, который описывает все три типа систем. Фактически, Weaver предложил научную классификацию систем природы, А. Степин предлагал некоторый абстрактный подход в рамках философии науки. Отличие этих классификаций и их сходство мы сейчас и представляем в данной статье, с позиции объективного и субъективного подходов.

Ключевые слова: детерминизм, стохастика, хаос-самоорганизация, эффект Еськова-Зинченко.

DETERMINISM, STOCHASTICS, CHAOS-SELF-ORGANIZATION AS THREE PARADIGMS OF SCIENCE

V.M. ESKOV¹, O.E. FILATOVA¹, G.S. ROZENBERG², G.S. KOZUPITSA³

¹Kurchatov Institute NRC “Federal Research Center Scientific Research Institute for System Research”, Separate Subdivision of the Federal Scientific Center NIISI RAS in Surgut, 4, Energetikov Street, Surgut, Russia, 628426

²Institute of Ecology of the Volga River Basin of the RAS – branch Samara Federal Research Center of the RAS, Komzin st., 10, Togliatti, Russia, 445003

³Samara State University of Communications, st. Freedom, 2 V, Samara 443099, Russia

Abstract. The outstanding Russian philosopher of the late 20th and early 21st centuries, V.S. Stepin, put a lot of effort into creating and developing three paradigms in the entire philosophy of science. He talked about type 1 systems (in fact, they were deterministic systems, i.e. classics), type 2 systems (not classics), and type 3 systems (approaches) in the form of post-nonclassics. His division differs significantly from the ideas of W.Weaver, who proceeded from the properties of the systems themselves and the mathematical apparatus that describes all three types of systems. In fact, Weaver proposed a scientific classification of nature's systems, A. Stepin proposed some abstract approach within the framework of the philosophy of science. The difference between these classifications and their similarities is now presented in this article, from the perspective of objective and subjective approaches.

Key words: determinism, stochastics, chaos-self-organization, Eskov-Zinchenko effect.

Ведение. В настоящее время существует два подхода в формировании главных парадигм и главных классификаций всех систем природы и

философских подходов при их изучении. Свою такую же классификацию предложил W.Weaver еще в 1948 году [1]. Сейчас очевидно, что на это его вдохновила

публикация Е. Schrodinger (1944 г., доклад от 1943 г.) в виде «What is Life»? [2]. Эта работа еще сейчас периодически обсуждается, но понимание её важности отсутствует в науке.

Эта работа нобелевского лауреата тогда вызвала большой интерес и обсуждения, но никто тогда и сейчас не обратили внимания на его высказывание о специфике живых систем. W. Weaver дал эти представления в своей статье «Science and Complexity» [1]. Но после выхода этой работы мало кто обратил внимание на эту выдающуюся работу W. Weaver.

Значительно позже В.С. Степин в своей статье и двух больших монографиях по философии науки попытался дать свою классификацию парадигм (в науке) [3-5]. Он исходил не из свойств объектов как таковых, а из субъект-объектных отношений. Это чисто философский подход, и он тоже заслуживает внимания. В настоящей работе мы даём анализ всем этим работам в сравнительном аспекте.

При этом, особое внимание мы уделяем изучению третьей парадигмы. Она завершает, в целом, все наши представления и о науках, и о парадигмах в науке. Подчеркнём, что мы придерживаемся публикации W. Weaver, т.к. она была объективная и не содержит элементов субъективности (и от субъекта).

Последнее, по нашему мнению, очень важно, т.к. такая вещь как объект существует вне нашего сознания. Поэтому наука требует объективности и W. Weaver был более реалистичен в своей классификации [1, 23, 24, 25, 29, 32, 33-37, 42-48].

1. Представления В.С. Степина.

В.С. Степин сделал очень много в развитии философии науки. При этом он всегда исходил из различности (субъекта) в познании природы и общества. Сразу отметим, что мы просто представляем, а не сравниваем природу и общество, т.к. общество – это часть природы, но с высокой самоорганизацией. Фактически, такой социум – это живой организм.

Подчеркнём, что каждый организм (любого человека), это также весьма сложная система самоорганизации.

Самоорганизация общества или организма имеет много общего. Поэтому мы существенно не разделяем эти два объекта (для изучения). Очевидно, что самоорганизация организма человека происходит, в том числе, и за счёт сознания. В обществе это просто доминирует. Сознание всех членов общества коммуникативно.

Однако, вернёмся к представлениям В.С. Степина. Для систем 1-го типа, он использовал чисто физический подход, мы говорим о классике. Но что характерно для классики – это модели в виде теории динамических систем – ТДС, где имеется жесткая зависимость между прошлым и будущим. Однако, В.С. Степин в эту концепцию вносит уже чисто философский аспект. Он говорит о субъект-объектных отношениях. Понятие точности модели отсутствует.

Сразу отметим, что эти отношения могут реализоваться на базе детерминистских моделей в рамках ТДС, стохастических моделей (оценки приближительны) и с позиции хаоса-самоорганизации [8-10, 18, 22, 23, 26, 32, 35,-37, 39, 42,43, 48]. В последнем случае мы вообще не имеем никакой определённости будущего (полная неопределённость) [36]. Поэтому с позиции теории W. Weaver понятие классики сильно размыто, неопределённо, если говорить о В.С. Степине.

Далее В.С. Степин говорит о неклассике. Здесь он уже апеллирует и к квантовой механике. В этом случае между субъектом (человеком) и объектом выявляется средство измерения, возникает парадокс Schrodinger [2], когда кот в ящике как бы (для наблюдателя) существует в двух разных состояниях. С позиции W. Weaver это уже стохастика, т.к. весь аппарат такой постнеклассики основан на понятии вероятности.

Здесь нет детерминизма и прошлое не определяет точно (по точкам) будущее. Однако такое понятие означает, что субъект – средство измерения объекта, относится к законам физики. Оно не охватывает все стохастические системы как у W. Weaver, но это уже ограничения.

Очевидно, что любые ограничения в теории, это уже сжатие. Сразу уменьшается поле объектов, охватывающих огромное и разнообразное число объектов с разными свойствами. Парадигма должна быть глобальной, именно это мы и пытаемся сделать [5, 15, 17-35].

В итоге, у В.С. Степина размываются границы объектов и изучения. В неклассику могут попасть не только стохастические системы, но и живые системы. Это очевидно, т.к. сейчас жизнь изучается с позиций статистики. [3-10, 30-38].

Одновременно возникает и неопределённость в классике. Сейчас многие объекты в группе изучаются с позиций статистики. Происходит путаница в объектах изучения и это создаёт реальные проблемы для создания реальных парадигм. В итоге классика В.С. Степина изучает всё, т.к. там нет ограничений по аппарату исследований.

Еще раз подчеркнём, что мы сейчас говорим о трёх глобальных парадигмах. Особенно о квантовой механике (КМ) – это резко изменит класс систем [11-15, 25, 31]. У Weaver системы (и парадигма 1-го типа), 2-го типа – это все стохастические системы. Это огромный класс систем природы и это гораздо более широкое понятие, чем постнеклассика у В.С. Степина.

Наконец, постнеклассика В.С. Степина представляет уже замкнутую схему субъект-методы измерения-объект. Здесь субъект и объект могут меняться местами. В его парадигме человек (субъект) может изучать функцию субъекта, а может изучать и самого себя. Субъект и объект меняются местами – это трактовка В.С. Степина.

Если учитывать такой подход с представлениями W.Weaver, то это означает, что наступает новая эпоха незнания человека человеком. Это очень близко к Weaver, но при этом у человека Степин не выделяет его особых свойств. Не дает свойств и сознание (как это делал М.Б. Менский [11-13, 15]) и полностью отсутствует аппарат для описания человека.

Фактически, В.С. Степин в своей трактовке базируется на классических

философских представлениях теории познания. Особых свойств любого объекта природы он не учитывает. Однако, парадигма должна учитывать всё (тем более если она глобальная).

В целом, подход В.С. Степина доступен и вполне понимаем. Подчеркнём, что он сам не один раз пытался ввести в свои представления свойства объектов. В частности, он говорил о многомерных системах. При этом он подчёркивал, что организм человека, его сознание непрерывно и хаотически не изменяется. Это особые системы природы [18-26].

Он говорил о непрерывно изменяемых вероятностях, если мы работаем с живыми системами. Подчеркнём, что к этому призывал выдающийся биомеханик 20-го века Н.А. Бернштейн [7]. Он предположил гипотезу о «повторении без повторений» и это было созвучно тому, что говорил W.Weaver.

В целом, концепция В.С. Степина о классике-неклассике – постнеклассике базируется на общей теории познания. В этой теории центральное место занимает субъект, изучающий мир. Это субъективная концепция, построенная на видах отношений «субъект-объект». Она имеет право на существование, но она существенно отличает его от концепции W.Weaver.

2. Подход W. Weaver в изучении систем природы.

Сразу отметим, что W.Weaver исходил из общих свойств всех систем природы. Одновременно он базировался на видах наук, которые создал человек и которые изучают эти системы. Это более объективная классификация и она также зависит от субъекта, познающего этот мир.

В своей базовой статье W. Weaver дает историческую справку о развитии науки, начиная с детерминистского подхода. В этой статье мы говорим о парной зависимости будущего любой системы от состояния её прошлого. В рамках детерминизма появляется теория динамических систем – ТДС. В ТДС всё определено. Задание вектора состояния системы $x=x(t) = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_m)^T$ в фазовом пространстве состояние – ФПС

(размерностью m) задание самих управлений движения полностью определяет будущее состояние объекта в виде $x(t_f)$. В детерминизме всё определено: начальное $x(t_0)$, вся фазовая траектория (ФТ) в ФПС конечное состояние $x(t_f)$. ТДС достигла больших высот, но она не описывает биосистемы [5, 15, 17-48].

Более того, ТДС не описывает стохастические системы, для которых характерно повторение $x(t_0)$, но далее возникает Uncertainty (неопределённость будущего). Системы 2-го типа (стохастические системы) не могут точно (по точкам) предсказать своё будущее. Более того, если мы имеем непрерывную случайную величину (НСВ), то мы никогда не получим 2-й раз, но уже полученную точку $x(t_f)$ [5, 17-18, 28-29, 32-38, 43-48].

Для стохастических систем W.Weaver вводит понятие Disorganized Complexity. Очевидно, что сложности complexity появляется тогда, когда мы не можем прогнозировать будущее. Но для стохастических систем разработан аппарат теории вероятностей. Для таких систем мы работаем с выборками, которые получают после таких повторов одного и того же опыта.

При этом, опыт как бы повторяется одинаково, но его результат мы уже не можем прогнозировать точно. Сравнение исходных причин (результатов расчёта) опыта и реальных результатов всегда здесь проводится не точно, а с вероятностью. При этом, в этой парадигме (2-я парадигма – стохастическая, по нашему определению) все оценки приближенные, т.е. они уже не точные, как ранее в ТДС.

Фактически, мы имеем два типа наук: детерминистскую науку (ТДС) и стохастическую науку (или вторую парадигму). Они различаются точностью прогноза будущего. В целом, любая наука должна давать прогноз будущего, иначе наука перестанет быть наукой [20-38].

Поэтому человечество постоянно хочет всё обобщить, описать, установить закономерности. В стохастике это всё сделать труднее. Здесь оценки будут весьма приближённые, но они, всё-таки

прогнозируемы. Две биосистемы это уже невозможно [11-28].

Обычно, в стохастике требуют, чтобы прогноз был с вероятностью $p \geq 0,95$. Это означает, что в 95-ти случаях из 100 событие (которое мы ожидаем) обязательно наступит. И именно 5 и менее опытов заканчиваются неудачей, прогноз не сбудется. Всё это принято в рамках 2-ой парадигмы – стохастической. Многие не видят различий между 1-ой парадигмой (детерминистской) и 2-й стохастической. Это очень жаль, т.е. речь идёт о прогнозах [20-38].

В итоге, речь идёт о точности прогноза. Будет ли точка $x(t_f)$ или это будет выборка с описанной статистической функцией распределения $f(x)$. Для биосистем, как мы сейчас доказали в виде эффекта Еськова-Зинченко (ЭЭЗ), такой прогноз вообще не возможен. Нельзя спрогнозировать одну точку $x(t_f)$ и даже нельзя прогнозировать целую выборку. Выборки у $x(t_f)$ непрерывно, хаотически изменяются [10-28].

Об этом пытался сказать В.С. Степин, но у него отсутствовали доказательства таких особых свойств биосистем – СТТ. Никто не подошёл к третьей парадигме, которая может описывать биосистемы. Никто даже не приблизился к реальным complexity и uncertainty для СТТ – биосистем. Это сделала научная школа профессора Еськова В.М. за последние 25 лет.

Выводы. Исходя из всего, что было сказано выше следует, что к детерминизму (с классикой) вопросов нет никаких. Со стохастикой тоже всё понятно. Только у В.С. Степина – это классическая физика, а 2-ая парадигма базируется на квантовой механике. Это очень узко, т.к. стохастика выходит далеко за пределы физики (и даже химии). Остаются биосистемы, которые имеют трактовку точно у W.Weaver, но без доказательств.

Напомним, что В.С. Степин просто замкнул три реальности, сделал цикл из субъект-методы (приборы) регистрации-объекта. Этот успех он связывал с тем, что в постнеклассике человек будет изучать самого себя. И это правда, но никто не

представил особых свойств биосистем. Это сделала школа профессора В.М. Еськова за последние 25 лет.

Литература

- Weaver W. Science and Complexity // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
- Schrödinger E. What Is Life? The Physical Aspect of the Living Cell. / Cambridge university press, 1944. – 198 p. ISBN-13: 978-1107604667
- Третья 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.
- Степин В.С. Типы научной рациональности и синергетическая парадигма // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2013. – №4. С.45-59.
- Еськов В.М., Буданов В.Г., Стёпин В.С. Новые представления о гомеостазе и эволюции // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2016. № 3. С. 52–58.
- Prigogine I.R. The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature (Free Press, 1996).
- Bernstein N.A. The coordination and regulation of movements // Oxford, New York, Pergamon Press. 1967. 196 p.
- Аршинов В.И., Буданов В.Г. Сетевые информационные революции и Большой Антропологический Переход: эволюционный аспект // Сложность. Разум. Постнеклассика. 2020. № 4. С. 40-51.
- Аршинов В.И., Буданов В.Г. Феномен сложности и квантовая семиотика // Вопросы философии. 2021. № 12. С. 67-77.
- 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.
- Менский М.Б. Квантовая механика: новые эксперименты, новые приложения и новые формулировки старых вопросов // Успехи физических наук. 2000. № 170. С. 631–648.
- Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики// Успехи физических наук. № 175. С. 413–435.
- 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.
- Everett H. (III) Relative state formulation of quantum mechanics // Rev. Mod. Phys. № 29. p. 454 (1957)
- 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
- Cannon W., *The Wisdom of the Body* (New York, 1932).
- 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.
- 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.
- 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
- 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.

21. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Башкатова Ю.В. Медицинская и биологическая кибернетика: перспективы развития. // Успехи кибернетики. – 2020. – Т.1, №1. – С. 64-72.
22. 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.
23. 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
24. 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>
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. Галкин В.А., Филатов М.А., Музиева М.И., Самойленко И.С. Базовые аксиомы биоклибернетики и их инварианты // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – № 2. – С. 65-79.
30. 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.
31. 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
32. 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*
33. 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.
34. 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.
35. 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.
36. 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.

37. 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.
38. Пятин В. Ф., Еськов В.В. Может ли быть статичным гомеостаз?// Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2021.– Т. 2, №1. – С. 41-49.
39. 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
40. 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
41. 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
42. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции complexity: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. – 307 с.
43. 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
44. 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
45. 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)
46. 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)
47. 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
48. 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.

References