

ЕСТЬ МНЕНИЕ...**THERE IS AN OPINION...**

Обзорная статья

УДК 001.8

DOI: 10.21209/2227-9245-2025-31-2-126-139

Матрица энергетической эволюции Вселенной. Часть II. Эволюционные процессы**Юрий Васильевич Павленко***г. Чита, Россия*

payurva@mail.ru

Статья подготовлена по материалам монографии «Методология систематики материи». В ней приведены результаты научных исследований в области естествознания, опубликованные в 8 монографиях и в более 100 научных статей автора. Следуя законам логики, разумный подход преобразования, использования познавательной способности огромного объема разнородной взаимосвязанной информации, понятий, суждений требовал нетрадиционных способов систематизации аналитического материала – применения матричной методологии выявления теоретических и методических предпосылок познания природы и способов извлечения новых знаний энергетической эволюции Вселенной. Некоторые позиции этого перечня обработки информации – компоненты искусственного интеллекта (ИИ). В части I статьи «Матрица энергетической эволюции Вселенной» представлены модели фундаментальной, энергетической и ранговой структурных систем, установлена последовательность их энергетических взаимоотношений и приведена модель методологической системы из 40 методологических направлений и 160 методических приёмов исследований. Доступная для понимания и осознания матричная информационная модель является графической формой системного закона эволюции Вселенной. Данные модели позволяют рационализировать изучение созданных систем. В части II статьи ИИ матричного информационного поля выделил комплекс из 8 энергетических процессов эволюции Вселенной. Он включает интерференцию, дифракцию, флуктуацию, ядерные и электромагнитные процессы, полимеризацию, синергетику и структурность. Актуальность исследования заключается в получении прорывных результатов в области междисциплинарных наук естествознания об эволюционных энергетических процессах самоорганизации и структурирования материи Вселенной. Объект исследования – энергетические процессы самоорганизации и структурирования материи. Предмет исследования – значимость корпускулярно-волновых свойств в эволюционных преобразованиях материи. Цель исследования – создать методом системного моделирования новые модели эволюции Вселенной, свойств её материи для изучения конструктивных особенностей структурных систем, процессов и уточнения методов их изучения. Задача исследования: с помощью методов матричной методологии получить прорывные знания в области естественных наук об эволюции Вселенной. Главными результатами исследований являются уточнение формулировки системного закона эволюции Вселенной и рекомендация использовать структурные системы и комплекс энергетических процессов в качестве компонентов ИИ при создании компьютерных программ.

Ключевые слова: матрица, информатика, искусственный интеллект, естествознание, эволюция, энергетические системы, ранговая система, методологическая система, эволюционные процессы, системный закон, бифуркация, эмерджентность, Вселенная

Для цитирования

Павленко Ю. В. Матрица энергетической эволюции Вселенной. Часть II. Эволюционные процессы // Вестник Забайкальского государственного университета. 2025. Т. 31, № 2. С. 126–139. DOI: 10.21209/2227-9245-2025-31-2-126-139

Review article**The Matrix of the eEnergy Evolution of the Universe. Part II. Evolutionary Process****Yuriy V. Pavlenko***Chita, Russia*

payurva@mail.ru

The article is based on the materials of the monograph "Methodology of the systematics of matter". It presents the results of the scientific research in the field of natural sciences, published in 8 monographs and in more than a hundred articles of the author. A reasonable approach of transforming, utilizing the cognitive capacity of a huge volume of heterogeneous interrelated information, concepts, judgments, based on the laws of logic, has required unconventional ways of analytical material systematization – the use of a matrix methodology to identify theoretical and methodological prerequisites for cognition the nature and ways of extracting new knowledge about energy evolution of the Universe. Some items from the information processing list are the components of artificial intelligence (AI). The first part of the article "The Matrix of the energy evolution of the Universe" presents models of fundamental, energy and rank structural systems, establishes the sequence of their energy relationships and the model of a methodological system, consisting of 40 methodological areas and 160 methodological research techniques. The understandable matrix information model is a graphical form of the system law of the Universe evolution. These models have made it possible to rationalize the study of the created systems. In the second part of the article, the AI of the matrix information field has identified a complex of 8 energy processes of the evolution of the Universe. It includes interference, diffraction, and fluctuation, nuclear and electromagnetic processes, polymerization, synergetics and structurality. The relevance of the research is to obtain breakthrough results in the field of interdisciplinary natural sciences on the evolutionary energy processes of self-organization and structuring of the Universe matter. The object of the research is the energy processes of self-organization and structuring of matter. The subject of the study is the importance of wave-particle properties in the evolutionary transformations of matter. The purpose of the research is to create new models of the Universe evolution and the properties of its matter by the method of system modeling, design features of structural systems, processes and sophisticated methods of their study. The research objectives are to obtain breakthrough knowledge in the field of natural sciences about the Universe evolution using matrix methodology. The main result of the research is the clarification of the formulation of the systemic law of the Universe evolution and the recommendation to use structural systems and a complex of energy processes as components of AI when creating computer programs.

Keywords: matrix, computer science, artificial intelligence, natural science, evolution, energy systems, rank system, methodological system, evolutionary processes, system law, bifurcation, emergence, Universe

For citation

Pavlenko Yu. V. The Matrix of the Energy Evolution of the Universe. Part II. Evolutionary Process // Transbaikal State University Journal. 2025. Vol. 31, no. 2. P. 126–139. DOI: 10.21209/2227-9245-2025-31-2-126-139

Введение. Статья (часть II темы «Матрица энергетической эволюции Вселенной») подготовлена по материалам монографии «Методология систематики материи» [7], в которой приведены результаты научных исследований в области естествознания, опубликованные в 8 монографиях и в более 100 научных статей автора. В ней рассмотрен раздел «Процессы энергетической эволюции», упомянутый в части I статьи «Матрица энергетической эволюции Вселенной» [6], в которой представлены модели фундаментальной, энергетической, ранговой структурных систем и методологической системы из 40 методологических направлений и 160 приёмов исследований.

Статья отвечает научной специальности «Теоретическая информатика, кибернетика» и паспорту «Модели информационных процессов и структур». Особенности полученных в ней новых эволюционных материалов обязаны матричному методологическому приёму

и механизму обратной связи, которые соответствуют компонентам проявления современного научного направления «Искусственный интеллект» (далее – ИИ).

Поскольку ИИ как научное направление только формируется, в естествознании – науке о природе, обществе и мышлении – оно проявилось как следствие ступенчато возрастающих знаний. Со временем знания приобретали всё более стохастические (случайные, неопределённые) состояния, готовые к новому информационному «скачку». Согласно принципу обратной связи, возникающие при этом отклонения систем наук от их естественного состояния стали источником бифуркационно-информационного совершенствования всей энергетической системы [5; 8]. При этом методы формальной логики позволяют из простой информации об окружающей среде извлекать новые знания о процессах саморазвития природы, общественных системах,

ноосфере и пр. Они вскрывают новые причинно-следственные связи, накапливают информацию о структурах и неизвестных особенностях эволюции. Выступая в качестве принципа научного исследования, механизм обратной связи повышает степень организованности, выявляет новые явления, принципы и законы, составляющие суть ИИ.

Актуальность исследования заключается в получении прорывных результатов в области междисциплинарных наук естествознания об эволюционных энергетических процессах самоорганизации и структурирования материи Вселенной

Объект исследования – энергетические процессы самоорганизации и структурирования материи.

Предмет исследования – корпускулярно-волновые свойства эволюционных преобразований материи.

Цель исследования – при помощи метода системного моделирования создать новые модели эволюции Вселенной, свойств её материи для изучения конструктивных особенностей структурных систем, процессов и уточнения методов их изучения.

Задача исследования – при помощи методов матричной методологии получить прорывные знания в области естественных наук в эволюции Вселенной.

Использован матричный методологический приём, а методика и техника научного исследования включают процедуры отбора достоверного эмпирического материала и его первичную обработку.

В статье использована разряженная матрица – особая форма матриц, в которой большинство элементов соответствуют нулевым значениям. Такая матрица содержит косвенную адресацию в виде списков и словарей, которые необходимы при анализе сложных систем, важных взаимосвязанных структурных элементов природы. Совокупность признаков описаний структурных объектов представлена в виде матрицы из 40 строк и 6 столбцов. Столбцы матрицы соответствуют признакам, а строки – признаковым описаниям выявленных структурных систем (таблица [7]).

Системные структуры эволюции Вселенной в части I статьи «Матрица энергетической эволюции Вселенной» представлены следующими четырьмя структурными системами, сформированными комплексом основных эволюционных процессов:

1) фундаментальной системой, состоящей из 6 эволюционных и 9 подструктурных систем;

2) энергетической системой, состоящей из 9 видов энергии и 12 форм их реализации;

3) ранговой системой категорий структурных моделей в виде 40 рангов и их размерностей;

4) методологической системой из 160 ячеек приёмов исследования, отвечающих формам, способам научного познания, структуре, логической организации информации, методам, средствам теоретической и практической деятельности;

5) комплексом основных эволюционных процессов из интерференции, дифракции, флуктуации, ядерных, электромагнитных, полимеризации, синергетики, системности.

Созидательные междисциплинарные процессы открытых волновых, материальных, вещественных энергетических структурных систем выполняют организующие, развивающие, регулирующие функции. По формам и приёмам интеллектуальной деятельности все они логически и нормативно связаны между собой в виде единой логически выстроенной системы.

Результаты исследования. ИИ матричного информационного поля междисциплинарных наук определил комплекс основных процессов эволюции Вселенной из восьми энергетических процессов.

Интерференция – один из основных признаков волнового процесса. Интерференция представляет собой сложение двух волновых процессов, в результате чего в разных точках пространства получается усиление или ослабление амплитуд результирующих волн.

Согласно законам сохранения энергии, сохранения количества движения, парности зарядов и другим законам сохранения и свойств материи, первозданная Вселенная возникла, очевидно, как природная волновая среда, волновые возмущения которой характеризуют категорию пространства. Волновая среда является носителем волн, а также она всегда и с постоянной скоростью переносит волновые возмущения.

Формирование разных волновых структур – результат интерференции простых волновых движений, чаще всего в виде плоских гармонических волн. В природе преобладают смешанные волны. Волновые процессы далеко не познаны. В современной волновой теории частицы волны рассматриваются как комбинации дискретных электромагнитных волн: поперечных, продольных, стоячих (фотоны, лептоны, адроны). Так, электрон – это продольная замкнутая волна определённой длины, создающая магнитный момент, а фотон – поперечная электромагнитная волна.

Систематика фундаментальных уровней эволюции Вселенной / Systematics of the fundamental levels of evolution of the Universe

Вид энергии материи / Type of energy of matter	Форма движения энергии, материи / Form of energy, matter movement	Структурная система / Structural system	Категории эмергентных элементов систем структурных моделей / Categories of emergent elements of structural model systems	Ранг / Rank	Размерность / Dimension
Физическое поле потенциальной энергии / Physical field of potential energy	Механическая незримая / Mechanical invisible	Гигасистема Космическая / Gigasystem space	Системы потенциальной энергии Вселенной / Potential energy systems of the Universe		
			Потенциальная квантово-волновая энергия – категория пространства / Potential quantum wave energy is a category of space	I	$<10^{-15}$
Атомное поле / Atomic field	Гравитационная / Gravity	Микросистема субатомных превращений / Microsystem of subatomic transformations	Энергетические волны: частоты колебаний менее 734 Гц: интерференция, дифракция / Energy waves: oscillation frequencies less than 734 Hz: interference, diffraction	II	$<10^{-12}$
			Системы (блок) сверхплотной материи / Systems (block) of superdense intracellular matter		
			Ядра, элементарные и составные частицы атомов / Nuclei, elementary and composite particles of atoms	III	$<10^{-8}$
			Гравитация, как категории времени, скорости света, плотности материи и фотонов (квантов) / Gravity as categories of time, speed of light, density of matter and photons (quanta)	IV	$<10^{-8}$
Физическое поле кинетической энергии / Physical kinetic energy field	Радиоактивная / Radioactive	Электромагнитная / Electromagnet	Радиоактивность нестабильных ядер атомов / Radioactivity of unstable atomic nuclei	V	$<10^{-8}$
			Электромагнитные волны / Electromagnetic waves	VI	$<10^{-8}$
			Взаимодействия элементарных частиц / Interactions of elementary particles	VII	$<10^{-8}$
Физическое поле кинетической энергии / Physical kinetic energy field	Физическая / Physical	Мегасистема космогоническая / Megasystem cosmogonic	Системы (блок) сверхразряженной материи Метагалактики / Systems (block) of super-discharged matter of Metagalaxy		
			Молекулярный водород / Molecular hydrogen	VIII	10^{24}
			Плазменная субстанция космогонической материи / Plasma substance of cosmogonic matter	IX	10^{-8}
			Галактика Млечный Путь / The Milky Way Galaxy	X	10^{24}
			Войды / Logins	XI	$10^{21}-10^{27}$
			Галактики и их скопления / Galaxies and their clusters	XII	$10^{21}-10^{27}$
			Квазары / Quasars	XIII	10^{28}
			Материальные космические структуры / Material cosmic structures	XIV	$>10^{11}$

Продолжение таблицы / Continuation of the table

Вид энергии материи / Type of energy of matter	Форма движения энергии, материи / Form of energy, matter movement	Структурная система / Structural system	Категории эмерджентных элементов систем структурных моделей / Categories of emergent elements of structural model systems	Ранг / Rank	Размерность / Dimension
Системы (блок) полигенной атомно-звёздной материи / Systems (block) of polygenic atomic-stellar matter					
Поле химическое / Chemical field	Химическая / Chemical	Микросистема периодизации химических свойств / Microsystem of periodization of chemical properties	Химические элементы / Chemical elements	XV	10 ⁻¹³
			Атомы / Atoms	XVI	10 ⁻⁸ –10 ⁻¹⁰
			Молекулы / Molecules	XVII	10 ⁻⁶ –10 ⁻⁸
			Органогенные элементы / Organogenic elements	XVIII	10 ⁻⁸
			Вода и жизнь / Water and life	XIX	10 ⁻⁶ –10 ⁻⁸
Системы (блок) полигенной атомно-звёздной неорганической материи, жизни / Systems (block) of polygenic atomic-stellar inorganic matter, life					
Вещество, антивещество Галактическое / Matter, antimatter galactic	Космологическая / Cosmological	Мегасистема Галактик / Megasystem of galaxies	Звёздные системы: Солнечная система / Star systems: The Solar System	XX	10 ¹⁵
			Звёзды: Солнце / Stars: The Sun	XXI	10 ¹¹
			Малые космологические тела / Small cosmological bodies	XXII	10 ³⁹
			Космологическая пыль / Cosmological dust	XXIII	<10 ⁻⁷
			Планетные системы: Земля / Planetary systems: Earth	XXIV	10 ⁹ –10 ¹⁰
Вещество, антивещество планетарное/ Matter, antimatter planetary	Геологическая / Geological	Макросистема планеты Земля / Macrosystem of the planet Earth	Геологические минеральные группы вещества / ранговые структурные единицы вещества Земли / Geological Mineral groups of matter / Rank structural units of the Earth's matter	XXV/1-3	10 ¹ –10 ⁴
			Геологические формационные группы вещества / ранговые структурные единицы вещества Земли / Geological formation groups of matter / Rank structural units of the Earth's matter	XXVI/4-6	10 ⁵ –10 ⁶
			Группа геоструктур вещества земной коры / ранговые структурные элементы земной коры / Group of geological structures of the Earth's crust / ranked structural elements of the Earth's crust	XXVII/7-9	10 ⁷ –10 ⁸
			Группа глобальных структурных единиц вещества / ранговые структурные элементы Земли / Group of Global structural units of matter / rank structural elements of the Earth	X–VIII/10–12	>10 ⁸

Окончание таблицы / The end of the table

Вид энергии материи / Type of energy of matter	Форма движения энергии, материи / Form of energy, matter movement	Структурная система / Structural system	Категории эмерджентных элементов систем структурных моделей / Categories of emergent elements of structural model systems	Ранг / Rank	Размерность / Dimension
Системы (блок) полигенной атомно-звёздной органической материи, жизни / Systems (block) of polygenic atomic-stellar organic matter, life					
Вещество органическое / Organic substance	Биологическая / Biological	Макросистема органической жизни / Macro system of organic life	Прокариоты / Prokaryotes	XXIX /1	$10^{-4}-10^{-5}$
			Протисты / Protists	XXX /2	$10^{-2}-10^{-3}$
			Грибы / Mushrooms	XXXI /3	10^{-1}
			Растения / Plants	XXXII /4	$< 10^2$
			Животные / Animals	XXXIII /5	$< 10^2$
Социум / Society	Общественная / Public	Социальная система / Social system	Антропогенез: социальная система человека / Anthropogenesis: the human social system	XXXIV /6	$< 10^2$
			Биосфера Земли / Earth's Biosphere	XXXV /7	10^8
			Ноосфера Земли / Earth's Noosphere	XXXVI /8	10^7
Квантовое волновое поле / Quantum wave field	Информационная / Information	Биосистема человека / Human biosystem	Эмерджентные свойства материальных систем / Emergent properties of material systems	XXXVII /9	$10^{-15}-10^8$
			Сознание, подсознание / Consciousness, subconscious	XXXVIII /10	$< 10^{-8}$
			Разум (осознание) – высшая форма эволюции материи / Mind (aware- ness) is the highest form of the evolution of matter	XXXIX /11	$< 10^{-8}$
			Память – накопление, сохранение и воспроизведение знаний, умений и навыков / Memory is the accumulation, preservation and reproduction of knowledge, skills and abilities	XL/12	$< 10^{-8}$

Волновое движение характеризуется длиной волны, частотой колебаний, скоростью распространения, энергией и импульсом. Импульс волн означает перенос вещества среды, в которой он наблюдается. Волны переносят энергию со скоростью около 300 тыс. км/с, которая может меняться с изменением частоты волны. В природе энергия распространяется в виде волн, а излучается квантами (γ -квантами, фотонами, корпускулами). Силовое поле, формирующееся вокруг частицы, обладает энергией, способной совершать работу. Энергия результирующей волны равна сумме энергий интерферирующих волн.

Волновые процессы лежат в основе оптимизации и самоорганизации материальной энергии. Гармоническая (синусоидальная) волна в координатах пространства и времени символизирует такие важнейшие функции материи, как парность зарядов (положительный – пучность, гребень, отрицательный – ложбина, долина), соответственно, мужские и женские половые признаки органической материи, а разнообразие волновых форм – великое разнообразие материальных видов, отвечающее термодинамическим условиям существования материи, и её эволюцию во времени.

Дифракция – способность волн огибать предметы, размеры которых соизмеримы с длиной волны. Дифракция присуща любому волновому процессу. Дифрагирующий объект становится вторичным источником распространяющейся волны, которые образуют колебания в виде внутренних шумов, волновой хаос [8]. Наиболее хорошо изучена дифракция электромагнитных, звуковых и гравитационно-капиллярных волн (волн на поверхности жидкости).

Интерференция и дифракция – результаты внутреннего хаотичного движения волн. При этих процессах излучаются кванты, формируются квантовые поля, образуются электроны [5; 8]. Они являются наиболее фундаментальной и универсальной формой материи, лежащей в основе всех её проявлений. Квантовый скачок – это скачкообразный переход энергии на другой уровень.

Флуктуации – процессы случайного изменения количества энергии, колебания чего-либо по отношению к их обычному ходу. Они порождаются волнами квантовых полей, время жизни которых составляет около 10^{-30} с, и способны превращаться в реальные

частицы¹, создавая силовые квантовые (волновые) поля.

Случайные колебания формируют неустойчивое состояние материи. Периодические преобразования свойственны физическим, биологическим, демографическим, социально-экономическим и другим её формам. Для органической и косной (неорганической) материи видовое, структурное преобразование волн – главный фактор эволюции материи. Флуктуации проявляются в поступательном изменении, усложнении параметров волн, плавно-ступенчатом росте случайных отклонений некоторых характеристик.

Эволюция – электростатическая коэволюция живого и косного, таксонов физического, химического и биологического взаимодействия. Она выражается в кумулятивном «росте структурной сложности в любой изучаемой группе последовательно связанных процессов» [4].

Частота флуктуаций закономерно увеличивается от больших и редких значений к малым и частым величинам, что связано с кларком химических элементов [Там же]. Одновременно увеличиваются пороговая чувствительность, предельная амплитуда, среднее значение, размах амплитуд и другие показатели флуктуации. Примечательно, что химические элементы с большими кларками начинают и заканчивают флуктуировать раньше элементов с малыми их величинами [9]. Чем меньше интенсивность флуктуации, тем больше их в системе. Кларки определяют главные пространственно-временные характеристики флуктуации [4; 9], характеризуют сущность перехода физического и химического миров в мир биологический. Важно, чтобы колебательный процесс сопровождался притоком потенциальной энергии, иначе колебания затухнут.

Путём усиления и захвата всей системы обратные связи флуктуации способны разрушить исходную структуру [5; 8]. Возможно несколько вариантов развития устойчивости системы, приближающие её к точке бифуркации. Неравновесные флуктуации определяют природу кристаллов, минералов, пород, руд, биологических систем [9]. В биологии флуктуация – это своеобразная форма преобразования энергетической системы живого. В медицине ритмические флуктуации характеризуют механизмы адаптации к внешним влияниям. Эти процессы, согласно принципу

¹ Гарелик И. Ю. Космическая генетика. – URL: <http://rusadvice.org/science/unusual/time/html> (дата обращения: 10.07.2022). – Текст: электронный.

И. Пригожина [8], представляют базисный механизм эволюционных процессов от атомов до обществ и культур¹.

Таким образом, природа случайности – это не столько свойство стохастичности, сколько фактор эволюции.

Ядерные процессы – это свойство качественного изменения и обновление материи. Изменения состава и строения ядер связаны с процессами взаимодействия атомных ядер с другими ядрами и элементарными частицами.

Ядра атомов в 10^{-4} – 10^{-5} раз меньше самих атомов (около 10^{-8} см). Состоят они из нуклонов – протонов и нейтронов. В ядре сосредоточено 99,96 % массы атома плотностью $1,16 \cdot 10^{14}$ г/см³, что соответствует весу в 116 млн т в 1 см³ [3]. Энергия ядра определяется его массой. Массы атома самого лёгкого водорода и самого тяжёлого урана различаются в 238 раз, а масса электрона составляет $9 \cdot 10^{-28}$ г. Время жизни этих частиц – от бесконечности до 10^{-24} с.

Известно около 350 элементарных частиц, различающихся массой, зарядом, спином, временем жизни и другими характеристиками [Там же]. Атомам и частицам свойственен корпускулярно-волновой дуализм. Кроме реальных частиц в материи присутствуют и античастицы, которые при столкновении с элементарными частицами образуют фотоны и мезоны больших энергий, превращая вещество в излучение.

Протоны и нейтроны – взаимно превращаемые частицы. Атомные ядра характеризуются зарядом, объёмом, массой и энергией связи нуклонов. Свойства химических элементов обусловлены нуклонами (их 1700), изотопами (340) и изотонами (286). Атом определяет все свойства химических элементов, которые разделяются на первичные и вторичные.

С увеличением числа нуклонов доля нейтронов в ядре повышается, а устойчивость ядер в связи с всё возрастающим кулоновским отталкиванием протонов понижается – элементы становятся радиоактивными. Масса ядра всегда меньше арифметической суммы масс протонов и нейтронов. Дефект масс или упаковочный эффект (энергия связи частиц в ядре) свойственен более прочным ядрам. У лёгких элементов количество теряемой энергии в миллион раз больше количества энергии, освобождающейся при экзотермической реакции образования воды.

Радиоактивный распад ядер атомов связан с испусканием α -лучей, β^- -лучей, β^+ -лучей, γ -лучей и характеристического рентгеновского излучения (доминирует испускание электронов). Электромагнитные продукты γ -излучения в виде γ -квантов (фотонов) не участвуют в превращении элементов, поскольку они не имеют массы покоя. Почти все виды радиоактивного распада сопровождаются γ -излучением [3].

Самый обширный и разнообразный класс ядерных реакций составляют взаимодействия нейтронов с ядрами: нейтроны активно взаимодействуют с ядром, в отличие от протонов. Нейтрон в ядерных реакциях – всемогущее орудие, до атомного ядра он добирается без препятствий. Нейтроны устойчивы лишь в составе стабильных атомных ядер. Свободный нейтрон распадается на протон, электрон и электронное антинейтрино. Время его жизни составляет около 15 мин. Вследствие сильного поглощения ядрами, свободные нейтроны практически отсутствуют.

Ядерные процессы в звёздах типа Солнца в процессе протон-протонного или азотно-кислородного циклов связаны с превращением четырёх протонов в ядро гелия, горючим в которых является водород. В первом варианте из протонов образуются ядро гелия, два позитрона и два γ -фотона. Согласованное со временем качественное изменение мира обязано свойству материи к самодвижению, развитию, перестройке атомов. В первичной стадии формирования вещества доминировали свойства, связанные с ядрами атомов, в стадии миграции элементов – со свойствами электронных оболочек атомов, а в биогенную стадию – с живой клеткой [2].

Ядерные частицы разделяются на безмассовые (фотоны), лёгкие лептоны (электрон и нейтрино), средние мезоны и тяжёлые барионы (протоны, нейтроны, гипероны, многие резонансы). Заряд частиц может быть отрицательным, положительным или нулевым, а кварки – частицы с дробным электрическим зарядом, именуемым «цветом». Переносчиками взаимодействий между частицами являются фотоны (электромагнитное взаимодействие), глюоны (сильное взаимодействие) и тяжёлые векторные бозоны (слабое взаимодействие).

Существует 12 видов кварков (6 кварков и 6 антикварков), различающихся «цветом и ароматом», образующих частицы из трёх кварков (барионы, фермионы), трёх антикварков (антибарионы). Частицы из кварка и антикварка являются мезонами. Взаимо-

¹ Петрянов И. В. Химия Вселенной // Детская энциклопедия: в 12 т. Т. 3. Вещество и энергия. – 3-е изд. – М.: Педагогика, 1973. – С. 361–370.

действие между цветовыми зарядами кварков осуществляют восемь разновидностей глюонов (цветовые заряды). Электрически нейтральные глюоны, обладая большим, чем кварки, моментом импульса, контролируют и регулируют все энергетические состояния кварков. При внутриядерном взаимодействии кварк-глюоновый «конгломерат» может приобретать свойство колебательной системы.

Бесструктурные кварки (адроны) обладают огромной энергией и импульсом. Поскольку массы кварков чрезвычайно малы, они отзывчивы даже на малые порции контактирующей волновой потенциальной энергии. Накапливая энергию при интерференции, разновидности кварков удаляются друг от друга. Достигая «критического» резонансного уровня взаимодействия с глюонами, система для возврата кварков в исходное состояние сбрасывает часть энергии. Кварк-глюоновый цикл завершается импульсами из γ -кванта (фотона), электрона и нейтрона. В этом и состоит физический смысл гравитации. Частота кварк-глюоновых колебаний – 734 Гц, соответствующая интервалу времени $0,00136 \text{ с}^1$ и границе квантового электромагнитного и гравитационного взаимодействия.

Циклические кварк-глюоновые флуктуации – типичный термодинамический цикл, совершающий работу в виде теплоты. Он сопровождается испусканием системой наиболее лёгких компонентов ядерных превращений, уменьшением энтропии системы, образованием мезонов и адронов. С появлением адронов в ядрах возникает электрический заряд – основа электромагнитного взаимодействия.

Согласно теории относительности Эйнштейна, полная энергия, импульс, скорость света, длина, частота волны фотона энергетически тесно взаимосвязаны не только в форме гравитации, но и в виде временного промежутка. Соответственно, гравитация одновременно представляется категорией ядерного кварк-глюонного времени, а скорость света в нём является физически определяемым основным параметром.

Академик И. В. Петрянов² считает, что время многомерно и является непостоянной характеристикой Вселенной. Продолжительность, например, секунды может определяться более плотными энергетическими части-

цами ядерных веществ. Скорость света квазаров, например, превышает скорость света кварк-глюонного цикла в 4–10 раз. Возможно, что квазары являются представителями соседней Вселенной с другими ядерными характеристиками.

Гравитация и время образовали энергетическую основу разнородных космических тел. Гравитация, по сути, объединяет пространство и время в единую энергетическую категорию под названием «Вселенная». Скорость гравитационного взаимодействия в 1,42 раза превосходит скорость света. Гравитационные свойства элементов играют исключительно важную роль в распределении элементов в космосе, на земном шаре и в земной коре.

Электромагнитные процессы – это электрические и магнитные взаимодействия на макро- и микроскопическом уровнях. Взаимодействия осуществляются через электромагнитное поле безмассовым фотоном путём обмена виртуальными электрон-позитронными парами со скоростью света. Взаимодействуя с веществом, волны вызывают физические эффекты нагрева, излучения и химических реакций. Во взаимодействии участвуют электрически заряженные кварки, электроны, мюоны, тау-лептоны и калибровочные W^\pm -бозоны. Остальные фундаментальные частицы электрически нейтральны.

Электромагнитная энергия излучается не только при колебаниях заряда, но и при резком изменении её скорости. Чем с большей частотой колеблется заряд, тем большее ускорение он имеет и тем интенсивнее излучаемые им волны. При увеличении частоты колебаний лишь в 2 раза количество излучаемой энергии возрастает в 16 раз.

Строение атомных оболочек, атомов, молекул, барионной материи без участия какой-либо среды определяется взаимодействием периодических колебаний, распространяющихся в одной фазе. Волны различаются частотой генерации. Электромагнитные взаимодействия с веществом обладают всеми признаками материальных тел: энергией, скоростью распространения, импульсом и массой. Величина элементарного электрического заряда определяется размером атомов и длиной связи в молекулах.

Электромагнитное взаимодействие является дальнедействующим. Электромагнитные силы, силы взаимодействия токов, напряжённость в электрической волне с увеличением расстояния убывают гораздо медленнее, чем у всех других сил природы. Благодаря этому свойству наблюдаются

¹ Гарелик И. Ю. Космическая генетика. – URL: <http://rusadvice.org/science/unusual/time/html> (дата обращения: 10.07.2022). – Текст: электронный.

² Петрянов И. В. Новое // Детская энциклопедия: в 12 т. Т. 3. Вещество и энергия. – 3-е изд. – М.: Педагогика, 1973. – С. 508–512.

звёздные скопления, удалённые от Земли на невообразимые расстояния.

Электромагнитные волны представляют «мостик» к познанию и восприятию незримой потенциальной материи. Ультрафиолетовое электромагнитное излучение (фотоны), не связанное с небесными телами, повсеместно присутствует в изотропном фоновом космическом спектре.

Представителями электромагнитных процессов являются волновые спектры: радиоволновый, инфракрасный, видимый, ультрафиолетовый, рентгеновский, гамма-излучение – вид электромагнитного излучения с чрезвычайно малой длиной волны. На атомном уровне частота колебаний спектров составляет около 10^{20} Гц, а более высокие частоты возникают при взаимодействии частиц очень высоких энергий. При взаимодействии электромагнитных волн с окружающей средой возникают процессы отражения, преломления, дифракции, интерференции, дисперсии и др.

Мегасистема электромагнитной энергии несёт исключительно важную информацию о строении материи. Ультрафиолетовое электромагнитное излучение (фотоны), не связанное с небесными телами, повсеместно присутствует в изотропном фоновом космическом спектре.

Полимеризация – процесс образования на конце растущей цепи высокомолекулярных веществ путём последовательного присоединения молекул низкомолекулярного вещества (мономера) к активному центру. Число таких звеньев в макромолекуле характеризует степень полимеризации. Полимеры широко проявлены во Вселенной, на нашей планете и в самой жизни [10–12].

Гигантские цепочки атомов углерода, азота, водорода, серы, кислорода существенно влияют на состав, размеры и строение звеньев, мономеров. Ненасыщенные атомы углерода, связанные между собой двойными и даже тройными валентными связями, образуют большое разнообразие полимеров. Изменение свойств полимеров связано с изменением их структуры. Клетки живой материи состоят из молекул-цепочек, составляющих пищу, одежду, кров и топливо человека (настолько широко они представлены в природе). Более 3 млн органических веществ обязано особым свойствам четырёхвалентного углерода, который формирует линейные, кольцевые, сетчатые и прочие по форме полимерные цепи атомов различной длины. Цепи могут включать атомы других элемен-

тов, однозвенные момеры, формировать многовариантное расположение атомов. Атактические, изотактические и синдиотактические полимеры образуют органические элементоорганические и неорганические вещества¹.

Полимерные материалы могут быть прочнее стали, легче пробки, эластичнее и выносливее природного каучука, долговечнее камня, даже заменять кровь, кости и ткани человеческого организма. Цепочки полимеров образуют пучки, волокна, вроде электрического кабеля, а молекулы, свёрнутые в клубки, образуют вещество, способное сильно растягиваться и сокращаться. Физические свойства полимеров сочетают упругость, текучесть и сопротивление на сжатие, а также устойчивость к любым изменениям формы, характерную для твёрдых тел. Среди природных полимеров известны полисахариды и полипептиды в виде шёлка, кератина [10–12]. Энзимы (производные РНК) образуют кожу, волосы и даже рога носорогов.

Сложные полимерные процессы формировали основу органической жизни и плотного аморфного вещества – участника эволюции галактик, звёзд и планет.

В молекулах элементоорганических полимеров присутствуют кремний, алюминий, фтор, бор, кобальт. Распространены кремний-органические полимеры, такие как силоксаны, силиконы, фторопласты – прекрасный диэлектрик, самое скользкое вещество в мире.

В неорганической природе кремний, заменяя углерод, образует полимерные вещества. Силикатные природные полимеры составляют основу земной коры (27,6 %). Большинство минералов земной коры образуют двух- и трёхмерные полимеры: кристаллы алмаза, кварца, германий, олово, цеолиты. Известны также чёрный фосфор, серый мышьяк, серая сурьма и неметаллический висмут, полимерные фосфаты, хроматы, бораты, молибдаты, вольфраматы, ванадаты, танталаты, а также янтарь, глина, тальк, известь и вода.

Многие свойства полимеров ассоциируют с элементами строения живых организмов. Разнообразие видов полимеров является очень важной характеристикой материи, которая знаменует путь её преобразования от первичного волнового, газового состояния до плотного барионного вещества.

¹ Гладков К. А. Полимеры // Детская энциклопедия: в 12 т. Т. 3. Вещество и энергия. – 3-е изд. – М.: Педагогика, 1973. – С. 471–484.

Синергетика – междисциплинарное направление науки о процессах самоорганизации живых и неживых систем [1; 7].

Процессы самоорганизации материи базируются на системном подходе – совокупности принципов научного познания объектов как системы систем. Процессы самоорганизации физических, химических, биологических, социальных систем познаются матричным методологическим методом на основе базисных концептов естествознания. К ним относятся сведения о пространстве, времени, источнике энергии, структурных и иных системах, их открытости, взаимодействии, линейности, внутренних и внешних колебаниях, возникающих вследствие самоорганизации, а также новые структуры и пр.

Приведённые компоненты ИИ матриц энергетической эволюции Вселенной и периодической системы химических элементов указывают на следующие наиболее информативные процессы самоорганизации живых и неживых систем (римские цифры в скобках – номера рангов):

1) единственным, постоянным источником процессов самоорганизации является потенциальная энергия – пространство Вселенной (гигасистема). Выделяются сложные низкочастотные волны, волновые поля этой энергии, способной при самовозбуждении превращаться в другие формы энергии. Потенциальную квантово-волновую энергию потребляют все материальные частицы, неорганические и органические тела. Энергетический потенциал потенциальной энергии огромен и соответствует размерному интервалу в 10^{-40} (I, II);

2) эволюционными процессами самоорганизации потенциальной энергии сформирована фундаментальная, энергетическая и ранговая структурные системы, образующие единую эволюционную энергетическую системы из неорганических и органических веществ (III–LX);

3) три структурные системы представлены 160 структурными элементами, характеризующими синергетику эволюции Вселенной как бифуркационно усложняющийся комплекс из физических, химических и биологических процессов и разума (мышления) [7];

4) в микросистеме субатомных превращений господствовали флуктуации и ядерные процессы. С нуклонами и их свойствами (масса, заряд, спин и другие) связаны сильное электромагнитное, слабое взаимодействие и такие физические характеристики, как гравитация, время, скорость света, электромагнетизм (III–VII);

5) первыми производными кинетической энергии стали волны атомарного водорода. Водородные облака объединили безграничные пространства между звёздными мирами. В войдах присутствуют более 20 видов органических молекул и химические элементы – основа примитивных форм жизни [7]. Органическое и минеральное вещество «зарождается» при участии компонентов взрыва звёзд. Однако жесточайшие термодинамические условия космоса постоянно уничтожают органические вещества (VIII);

6) ионизированная плазма (95 % массы Вселенной) формирует плотное вещество атомных ядер. Ядро нашей планеты – среда интенсивных колебаний нуклонов (твёрдая часть) и плазмы (жидкая часть). Магнитное поле Земли генерируется электрическими потоками ионных или электронных токов, вращающихся в противоположных направлениях (IX). Астрофизики выделяют магниевые, кремниевые, железные, стронциевые, углеродные, литиевые, фосфорные звёзды. Эти таинственные образования наводят на раздумье о происхождении полезных ископаемых и на Земле;

7) наша галактика (Млечный Путь) насчитывает около 200 млрд звёзд, около 125 шаровых, 1 тыс. рассеянных звёздных скоплений, межзвёздный газ и пыль (составляют около 5 %). Диск Галактики – тонкий блин со спиральными рукавами из газа, пыли и молодых звёзд. Звёзды, движутся беспорядочно. К звёздам-карликам относятся 90 % всех звёзд галактики и Солнце. Быстрые горячие звёзды-беглецы типа Солнца, врезааясь в спиральные «рукава», образуют новые звёздные системы (X);

8) войды (около 50 % объёма) развивались благодаря гравитационной неустойчивости. Отсутствие в войдах электромагнитного поля и эффекта преломления света объясняется развитием тёмной материи. Наиболее яркие области спектра соответствуют сгущениям материи, а тёмные – её разреженным состоянием (XI);

9) галактики – образования гравитационного сжатия газовых облаков и очаги термоядерных реакций. Квазары – активные ядра галактик, которые выделяют в 100 раз больше энергии, чем совокупность всех светил в галактике. Разряженная космическая материя сочетает признаки первичной (первых поколений) и вторичной материи, слишком удалённой от нас и поэтому ещё во многом загадочной (XII–XIV);

10) многие химические элементы образовались при взрывах Новых и Сверхновых звёзд. В атомно-звёздной материи преобладают органические вещества (около 10 млн. органических и около 500 тыс. неорганических). Живые организмы состоят из белка и воды, а неживая (косная) материя – из неорганических веществ. Белковые тела способны к упорядоченному обмену веществ с внешней средой и тождественному воспроизводству. Устойчивость органической молекулы связана с количеством атомов, а в молекуле неорганического вещества наоборот – чем меньше атомов, тем она прочнее. Свойства веществ зависят от химического состава, пространственного и электронного строения молекул. Многообразие неорганических веществ обусловлено аллотропией (известно около 400 простых веществ), изотопией (около 1300 изотопов), способностью химических элементов образовывать открытые или циклические цепи (XV–XIX);

11) Солнце своей гравитационной массой захватило 9 планет и иные космические тела. Солнечная система облетела центр Галактики 25–30 раз, совершая один оборот за 220–250 млн лет. Ядро нашей планеты представлено карликовой звездой, которая, перемещаясь сквозь существенно пыле-метеоритно-астероидные рукава Галактики, аккретировала вещество рукавов, образовав многослойную мантию (XX–XXIV);

12) силикатная земная кора – продукт преобразования вещества мантии под воздействием энергии Солнца. Термодинамические обстановки Земли играли значимую роль в самоорганизации материи планеты: в плутоносфере, метаморфосфере и гидросфере (земная кора). В этих сферах состояние вещества сменяется по схеме: твёрдое – жидкое – газообразное – жидкое – твёрдое (XXV–XXVIII);

13) часть органических веществ образовалась до образования Земли. «Настоящая» жизнь сложилась в процессе эволюции белка, РНК и ДНК – носителей наследственной информации. Простейшие организмы – это мир РНК – доядерные одноклеточные бактерии. Мир ДНК – это ядерные структурированные эукариоты, простейшие, 1,5 млн вида грибов, 320 тыс. видов растений, животных, млекопитающие, рыбы, птицы, приматы, человекообразные, олени, волки и др. Предками современного человека являются астралопитеки, питекантропы, гейдельбергский человек, синантроп, неандерталец, неантропы (XXIX–XXXIII);

14) антропогенез отличен от эволюции органического мира воздействием человека на природу своим разумом. Человечество активно преобразует природу техническим могуществом разума и взрывным развитием научных знаний. Материальность разума – это новый вид эволюции – эмерджентной. Человек – сложная система длинных переплетающихся цепочек из многочисленных аморфных молекул-мономеров, метиленовые звенья которых прочно «сшиты» между собой преобладающими валентными связями углерода. Уровень разума определяется образованием, наукой и творчеством (XXXIV–XXXVII);

15) человечеству необходимы интуиция, мудрость, компетентность, фундаментальные знания естественных наук, развитые телекоммуникационные инфраструктуры. Человек обязан активно коэволюционировать с окружающей средой ноосферы (XXXVIII–LX).

Структурность (конструкция) – системный признак, отражающий завершённость взаимосвязанных и взаимозависимых элементов энергетической конструкции материи, вещества, процесса, системы, строения всего сущего.

Вселенная – это мир, представленный многообразием превращений одной и той же многоликой и мобильной материи. Огромное разнообразие продуктов её самодвижения, преобразования, видов, форм определяется энергетическими процессами взаимодействия и законами сохранения энергии, количества движения, странности и пр. Все энергетические разновидности, взаимодействуя между собой, являются мерой способности материальных систем совершать работу как меру изменения энергии. Источником энергетического воздействия и изменения количества движения элементарных волновых частиц является заряд.

Жизнь – основное свойство барионной материи проявлять дуализм, способность замкнутых энергетических систем преобразовывать потенциальную энергию в энергию кинетическую. Жизнь свойственна органическим объектам и неорганическим физико-химическим системам. Все они и каждый из них – барионные системы «завершённых» энергетических преобразований материи со своими индивидуальными конструктивными особенностями.

Выводы

1. Матричная систематика энергетической эволюции Вселенной является графическим изображением системного закона эволюции Вселенной.

2. Формулировка системного закона такова: эмерджентные свойства открытых волновых, материальных, вещественных систем, их виды, формы, образуемые комплексом эволюционных процессов, последовательно эволюционируют по типам, длинам, частотам колебаний волн потенциальной энергии, бифуркационно формируя фундаментальные, энергетические, ранговые системные уровни эволюции, определяют объём нормативно-ранговой системы классического естествознания.

3. Получены новые прорывные знания об энергетической эволюции Вселенной – уникальной системы самоорганизации, саморазвития, структурирования материи.

4. Выявленные природные структурные системы и комплекс процессов энергетической

эволюции Вселенной являются технологическими компонентами создания ИИ будущих компьютерных программ. Такие программы способны решать научные задачи познания природы, общества, активизировать дальновидность прогнозирования эволюции ноосферы.

5. ИИ способен вдохновить учёных на создание независимых от существующих теорий новых идей и концепций эволюции природы и Вселенной, а также преобразовать новые идеи в инструмент интеллектуального мышления.

6. В настоящее время ИИ наглядно демонстрирует как уже открытые законы природы, так и сложные структурно-энергетические системы, процессы, методологию структуризации знаний и их алгоритмы.

Список литературы

1. Аршинов В. И. Синергетика как феномен постнеклассической науки. М.: Инфра-Н, 1999. 204 с.
2. Вернадский В. И. Размышление натуралиста: в 2 кн. Кн. 2. Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1977. 191 с.
3. Гаврусевич Б. А. Основы общей геохимии. М.: Недра, 1968. 328 с.
4. Менакер Г. И. Очерки стохастической (неравновесной) геохимии = Essays of stochastic (non-equilibrium) geochemistry. Чикаго: Lulu, 2015. 233 с.
5. Николис Г. И. Пригожин Самоорганизация в неравновесных системах. М.: Мир, 1979. 512 с.
6. Павленко Ю. В. Матрица энергетической эволюции Вселенной. Часть I. Структурные системы // Вестник Забайкальского государственного университета. 2025. Т. 31, № 1. С. 140–150.
7. Павленко Ю. В. Методология систематики материи: монография. Чита: ЗабГУ, 2022. 378 с.
8. Пригожин И., Стергенс И. Порядок и хаос. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. 432 с.
9. Menaker G. Geoevolution in the Light of Stochastic Geochemistry. Chikago: LULU PRESS. 2017.
10. Morris P. J. T. Polymer pioneers: a popular history of the science and technology of large molecules. Chemical Heritage Foundation, 2005. 88 p.
11. Strobl G. R. The physics of polymers. Concepts for understanding their structures and behavior. Springer, 2007. 518 p.
12. Tarkin-Tas E., Mathias L. J., Lange C. A. Hydrogen-bonded supramolecular polymers from derivatives of α -amino- ϵ -caprolactam: a bio-based material // Journal of Polimer Science. 2011. Vol. 49. P. 2451–2460.

References

1. Arshinov VI. Synergetics as a phenomenon of post-nonclassical science. Moscow; 1999. 204 p. (In Russian).
2. Vernadskii VI. Reflections of a naturalist. Book 2. Scientific thought as a planetary phenomenon. Moscow: Nauka; 1977. 191 p. (In Russian).
3. Gavrusevich BA. Fundamentals of general geochemistry. Moscow: Nedra; 1968. 328 p. (In Russian).
4. Menaker GI. Essays of stochastic (non-equilibrium) geochemistry. Chikago: Lulu; 2015. 233 p. (In Russian).
5. Nikolis G, Prigozhin I. Self-organization in nonequilibrium systems. Moscow: Mir; 1979. 512 p. (In Russian).
6. Pavlenko YuV. The matrix of the energy evolution of the universe. Part I. Structural systems. *Transbaik State University Journal*. 2025;31(1):140-150. (In Russian). DOI: 10.21209/2227-9245-2025-31-1-140-150. EDN: FZJIUG
7. Pavlenko YuV. Methodology of the systematics of matter. Chita: Transbaik State University; 2022. 378 p. EDN: XCLHHR (In Russian).
8. Prigozhin I, Stergens I. Order and chaos. A new dialogue between man and nature. Moscow: Progress; 1986. 432 p. (In Russian).
9. Menaker G. Geoevolution in the Light of Stochastic Geochemistry. Chikago: LULU PRESS; 2017.

10. Morris PJT. Polymer pioneers: a popular history of the science and technology of large molecules. Chemical Heritage Foundation; 2005. 88 p.

11. Strobl GR. The physics of polymers. Concepts for understanding their structures and behavior. Springer; 2007. 518 p.

12. Tarkin-Tas E., Mathias LJ, Lange CA. Hydrogen-bonded supramolecular polymers from derivatives of α -amino- ϵ -caprolactam: a bio-based material. *Journal of Polymer Science*. 2011;49:2451–2460.

Информация об авторе

Павленко Юрий Васильевич, д-р геол.-минерал. наук, член редакционного совета журнала «Вестник Забайкальского государственного университета», г. Чита, Россия; payurva@mail.ru. Область научных интересов: мелко-среднемасштабное геологическое картирование, прогнозирование, поиски, разведка месторождений

Information about the author

Pavlenko Yuriy V. Doctor of Geology and Mineralogy, member of the Editorial Board of Transbaikal State University Journal, Chita, Russia; payurva@mail.ru. Research interests: small-medium-scale geological mapping, prognostication, search, exploration of deposits

**Статья поступила в редакцию 08.01.2025; одобрена после рецензирования 17.04.2025;
принята к публикации 21.04.2025.**

**Received 2025, January 08; approved after review 2025, April 17;
accepted for publication 2025, April 21.**