УДК 577.3 + 57.017.6 + 612.67

А. И. Хесин
доктор технических наук, действительный член Российской академии естественных наук (РАЕН)

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕОРИЯ СТАРЕНИЯ И РАДИКАЛЬНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ: КОНЦЕПЦИЯ «ПЛАСТИЧНОСТИ МАТЕРИИ»

Аннотация. В статье исследуется биофизическая и кибернетическая природа биологического старения с позиций информационной онтологии и теории сложных неравновесных систем. На основе анализа феномена непрерывного атомарно-молекулярного обновления тканей, концепции эпигенетического дрейфа, сравнительной биологии видов с пренебрежимым старением и принципа нисходящей детерминации обосновывается информационная теория геронтогенеза. Старение трактуется не как неизбежный механический износ вещественного субстрата, а как прогрессирующее накопление информационно-фазового шума и потеря когерентности регуляторных контуров. Формулируется концепция «пластичности материи», согласно которой восстановление эталонной информационно-полевой матрицы запускает кооперативную перестройку молекулярных структур.

Ключевые слова: информационная теория старения, радикальное долголетие, пластичность материи, эпигенетический дрейф, пренебрежимое старение, нисходящая детерминация, негэнтропия, когерентность биосистем.

A. I. Khesin
Doctor of Technical Sciences, Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences (RANS)

INFORMATION THEORY OF AGING AND RADICAL LONGEVITY: THE CONCEPT OF "PLASTICITY OF MATTER"

Abstract. The article investigates the biophysical and cybernetic nature of biological aging from the standpoint of information ontology and the theory of complex nonequilibrium systems. Based on the analysis of the phenomenon of continuous atomic-molecular renewal of tissues, the concept of epigenetic drift, comparative biology of species with negligible senescence, and the principle of downward causation, an information theory of gerontogenesis is substantiated. Aging is interpreted not as an inevitable mechanical wear of the material substrate, but as a progressive accumulation of information-phase noise and a loss of coherence in regulatory circuits. The concept of "plasticity of matter" is formulated, according to which the restoration of the reference information-field matrix triggers a cooperative restructuring of molecular structures.

Keywords: information theory of aging, radical longevity, plasticity of matter, epigenetic drift, negligible senescence, downward causation, negentropy, coherence of biosystems.

Введение

Классическая геронтология XX века строилась преимущественно на стохастических и механистических моделях, рассматривающих старение как необратимый термодинамический износ биологических структур — накопление соматических мутаций, окислительных повреждений макромолекул, поперечных сшивок коллагена и укорочение теломер [10, с. 24–48; 12, с. 18–45]. Однако парадокс живой материи заключается в том, что атомарный и молекулярный состав большинства тканей организма непрерывно обновляется на протяжении всей жизни, тогда как макроскопическая архитектура постепенно деградирует [4, с. 152–168; 5, с. 68–76].

Современная эпигенетика (работы Д. Синклера, С. Хорвата) и системная биофизика смещают фокус внимания с повреждений самого «носителя» (последовательности ДНК) на утрату точности считывания регуляторной информации [1, с. 32–58; 2, p. 1–4]. Целью настоящей статьи является

обоснование информационной теории старения и концепции «пластичности материи», раскрывающих кибернетические условия поддержания негэнтропийного гомеостаза и замедления биологического времени (агеразии) [6, с. 185–224; 12, с. 142–176].

1. Геронтогенез как прогрессирующий информационный шум и эпигенетический дрейф

С позиций теории передачи сигналов и кибернетики живой организм представляет собой самовоспроизводящуюся систему, устойчивость которой зависит от точности трансляции эталонного морфогенетического кода [4, с. 169–184; 7, с. 214–245]. Поскольку атомы углерода, водорода, кислорода и азота, образующие клетки тела, не подвержены «старению» и регулярно замещаются в ходе метаболизма, причина возрастной деградации кроется не в износе вещественного материала, а в искажении управляющей программы [1, с. 45–64; 5, с. 72–80].

Механизм информационного старения разворачивается через три взаимосвязанных звена:

1. **Накопление энтропийного и фазового шума.** Под воздействием хронического психоэмоционального стресса, ксенобиотической нагрузки и десинхронизации биоритмов в жидкокристаллических средах организма (внутриклеточной EZ-воде и липидных мембранах) нарастают фазовые аберрации [8, с. 185–212; 13, p. 245–278]. Снижается оптико-волновая проводимость биоволноводов, и клетки утрачивают когерентную связь с эталонным полем [13, p. 285–312; 14, p. 644–648].
2. **Эпигенетический дрейф и сбой считывания кода.** Накопление помех приводит к хаотизации эпигенетических меток (метилирования ДНК и модификации гистонов) [1, с. 65–94; 2, p. 5–12]. Клетки «забывают» свою тканевую специализацию и начинают считывать программу с искажениями, воспроизводя в новых поколениях клеток уже деформированную структуру матрикса [1, с. 95–118; 11, с. 12–24].
3. **Инерционная фиксация патологического паттерна.** В результате последующие циклы обновления материи строятся по зашумлённому чертежу, что внешне проявляется как склерозирование тканей, снижение митохондриальной мощности и угасание адаптационных резервов [10, с. 84–112; 12, с. 114–138].

2. Феномен пренебрежимого старения как непрерывный «дебаггинг» кода

Доказательством того, что старение не является абсолютным и непреодолимым термодинамическим законом для живых систем, служит существование в природе видов с пренебрежимым старением (*negligible senescence*, концепция К. Финча) — таких как голый землекоп (*Heterocephalus glaber*), гренландский кит, некоторые виды черепах, морских ежей и пресноводных гидр [3, p. 206–247; 10, с. 145–178].

У этих организмов на протяжении десятилетий и столетий не наблюдается возрастного роста вероятности смертности, деградации репродуктивной функции и системного фиброза тканей [3, p. 248–275; 10, с. 179–196]. С кибернетической точки зрения организмы с пренебрежимым старением обладают высокоэффективными контурами непрерывной самокоррекции («дебаггинга») регуляторного кода [4, с. 201–215; 7, с. 298–326]:

- **Высокая когерентность репаративных систем.** Механизмы распознавания и исправления ошибок транскрипции и репликации работают с минимальной диссипацией, не допуская накопления критического порога эпигенетического шума [1, с. 134–162; 13, p. 159–184].
- **Удержание негэнтропийного резонанса.** Сохранение высокой структурной упорядоченности межклеточного матрикса и антиоксидантной защиты позволяет клеткам в каждом цикле деления считывать неискажённый эталонный морфогенетический паттерн [5, с. 77–86; 10, с. 197–224; 14, p. 641–649].

3. Концепция «пластичности материи» и инверсия детерминации «сверху вниз»

Преодоление инерции информационного старения в рамках развиваемой биофизической модели опирается на концепцию «пластичности материи» и принцип нисходящей детерминации («сверху вниз») [6, с. 64–89; 9, p. 1971–1975]. В традиционной биомедицинской парадигме доминирует вектор управления «снизу вверх» (*Молекулы → Клетка → Орган → Психика*), при котором коррекция состояния осуществляется преимущественно путём локального химического вмешательства в отдельные биохимические реакции [9, p. 1976–1982; 12, с. 54–82].

Информационная онтология утверждает обратную иерархию управления: *Сознание (целеполагание) → Информационно-полевая матрица → Биоэлектрический и волновой интерфейс → Клетка-биореактор → Молекулярный субстрат* [6, с. 185–224; 7, с. 354–382; 9, p. 1983–1986]:

1. **Пластичность атомарно-молекулярного субстрата.** Вещественная основа организма не является жёсткой, застывшей конструкцией; она представляет собой динамический поток атомов и молекул, непрерывно перестраивающийся в соответствии с геометрией волнового и биоэлектрического каркаса [8, с. 235–264; 9, p. 1979–1984; 13, p. 212–238].
2. **Информационная перезагрузка регуляторного контура.** При устранении энтропийных блокировок в жидкокристаллических средах организма, восстановлении когерентности биоэлектрических потенциалов и формировании мощной эволюционно значимой доминанты сознания происходит восстановление связи клеток с неискажённым эталонным кодом [6, с. 235–264; 8, с. 112–134; 11, с. 25–38].
3. **Кооперативная регенерация (агеразия).** Получив очищенный регуляторный сигнал, клеточный биореактор перенастраивает экспрессию генов, активирует митохондриальный энергообмен и при очередном цикле обновления белково-коллагенового каркаса замещает дефектные структуры здоровыми, реализуя феномен замедления и частичного обращения биологического возраста [1, с. 188–224; 11, с. 39–48; 12, с. 214–248].

Заключение

Информационная теория старения и концепция «пластичности материи» завершают построение целостной квантово-полевой модели живой системы [6, с. 185–224; 13, p. 159–184]. Показано, что биологическое старение обусловлено не фатальным износом атомарного вещества, а накоплением информационно-фазового шума и эпигенетическим дрейфом, нарушающими трансляцию эталонного морфогенетического кода [1, с. 65–94; 2, p. 1–12]. Опора на принцип нисходящей детерминации «сверху вниз», поддержание волновой когерентности биокристалла и целенаправленная очистка регуляторных контуров открывают перспективу управления пластичностью живого субстрата и радикального продления периода активного, функционально полноценного долголетия человека [3, p. 206–247; 9, p. 1983–1986; 10, с. 197–224; 11, с. 39–48].

Список источников (по ГОСТ Р 7.0.5–2008)

1. Синклер Д., Лаплант М. Жизненный план: Почему мы стареем и почему этого можно не делать. М. : Бомбора, 2021. 432 с.
2. Horvath S. DNA methylation age of human tissues and cell types // Genome Biology. 2013. Vol. 14, № 10. R115.
3. Finch C. E. Longevity, Senescence, and the Genome. Chicago : University of Chicago Press, 1990. 922 p.

4. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М. : Наука, 1983. 344 с.
5. Шрёдингер Э. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. М. ; Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2002. 92 с.
6. Казначеев В. П., Спирин Е. А. Космопланетарный феномен человека: Проблемы комплексного изучения. Новосибирск : Наука, 1991. 304 с.
7. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. М. : Медицина, 1975. 448 с.
8. Pollack G. H. The Fourth Phase of Water: Beyond Solid, Liquid, and Vapor. Seattle : Ebner & Sons Publishers, 2013. 357 p.
9. Levin M. Bioelectric signaling: Reprogrammable circuits underlying embryogenesis, regeneration, and cancer // Cell. 2021. Vol. 184, № 8. P. 1971–1989.
10. Скулачёв В. П., Скулачёв М. В., Фенюк Б. А. Жизнь без старости. М. : Эксмо, 2013. 256 с.
11. Хавинсон В. Х. Пептидная регуляция старения. СПб. : Наука, 2009. 50 с.
12. Дильман В. М. Четыре модели медицины. Л. : Медицина, 1987. 288 с.
13. Ho M.-W. The Rainbow and the Worm: The Physics of Organisms. Singapore : World Scientific Publishing, 2008. 408 p.
14. Fröhlich H. Long-range coherence and storage of energy in biological systems // International Journal of Quantum Chemistry. 1968. Vol. 2, № 5. P. 641–649.

References

1. Sinclair D. A., LaPlante M. D. Zhiznennyi plan: Pochemu my stareem i pochemu etogo mozhno ne delat' [Lifespan: Why We Age — and Why We Don't Have To]. Moscow, Bombora Publ., 2021. 432 p.
2. Horvath S. DNA methylation age of human tissues and cell types. Genome Biology, 2013, vol. 14, no. 10, R115.
3. Finch C. E. Longevity, Senescence, and the Genome. Chicago, University of Chicago Press, 1990. 922 p.
4. Wiener N. Kibernetika, ili Upravlenie i svyaz' v zhivotnom i mashine [Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine]. Moscow, Nauka Publ., 1983. 344 p.
5. Schrödinger E. Chto takoe zhizn'? Fizicheskii aspekt zhivoi kletki [What is Life? The Physical Aspect of the Living Cell]. Moscow, Izhevsk, RKhD Publ., 2002. 92 p.
6. Kaznacheev V. P., Spirin E. A. Kosmoplanetarnyi fenomen cheloveka: Problemy kompleksnogo izucheniya [Cosmoplanetary Phenomenon of Man: Problems of Complex Study]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1991. 304 p.
7. Anokhin P. K. Ocherki po fiziologii funktsional'nykh sistem [Essays on the Physiology of Functional Systems]. Moscow, Meditsina Publ., 1975. 448 p.
8. Pollack G. H. The Fourth Phase of Water: Beyond Solid, Liquid, and Vapor. Seattle, Ebner & Sons Publishers, 2013. 357 p.
9. Levin M. Bioelectric signaling: Reprogrammable circuits underlying embryogenesis, regeneration, and cancer. Cell, 2021, vol. 184, no. 8, pp. 1971–1989.

10. Skulachev V. P., Skulachev M. V., Fenyuk B. A. Zhizn' bez starosti [Life Without Old Age]. Moscow, Eksmo Publ., 2013. 256 p.

11. Khavinson V. Kh. Peptidnaya regulyatsiya stareniya [Peptide Regulation of Aging]. St. Petersburg, Nauka Publ., 2009. 50 p.

12. Dil'man V. M. Chetyre modeli meditsiny [Four Models of Medicine]. Leningrad, Meditsina Publ., 1987. 288 p.

13. Ho M.-W. The Rainbow and the Worm: The Physics of Organisms. Singapore, World Scientific Publishing, 2008. 408 p.

14. Fröhlich H. Long-range coherence and storage of energy in biological systems. International Journal of Quantum Chemistry, 1968, vol. 2, no. 5, pp. 641–649.

НАУЧНАЯ РЕЦЕНЗИЯ

на статью А. И. Хесина, доктора технических наук, действительного члена РАЕН, «Информационная теория старения и радикального долголетия: концепция "пластичности материи"»

Актуальность темы. Рецензируемая статья завершает третий тематический цикл исследований автора и посвящена одной из наиболее фундаментальных проблем современной биофизики, системной биологии и геронтологии — выяснению глубинных информационно-кибернетических механизмов старения и поиска путей замедления биологического времени. В условиях активного развития эпигенетических часов старения и системной медицины обращение автора к информационной природе геронтогенеза является чрезвычайно актуальным.

Научная новизна и теоретическая значимость. Автор предлагает оригинальную концептуальную модель, позволяющую преодолеть односторонность чисто механистических теорий износа организма. К наиболее значимым научным результатам работы относятся:

1. Обоснование кибернетического парадокса старения, показывающего, что при непрерывном атомарно-молекулярном обновлении субстрата деградация обусловлена накоплением фазового и эпигенетического шума в регуляторных контурах.

2. Интерпретация феномена пренебрежимого старения (по К. Финчу) как результата работы высокоэффективных систем непрерывной самокоррекции («дебаггинга») регуляторного кода.

3. Формулировка концепции «пластичности материи» и принципа нисходящей детерминации («сверху вниз»), связывающих когерентную активность сознания и чистоту жидкокристаллических биоволноводов с процессами системной регенерации.

Логика изложения и оформление. Работа написана строгим, ясным научным языком, отличается логической стройностью и междисциплинарной корректностью. Положения автора опираются на авторитетные отечественные и мировые исследования в области биофизики, эпигенетики и геронтологии (труды В. П. Казначеева, В. М. Дильмана, В. П. Скулачёва, В. Х. Хавинсона, Д. Синклера, С. Хорвата, К. Финча и др.). Список источников (14 позиций) и блок *References* оформлены в строгом соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Заключение. Статья А. И. Хесина «Информационная теория старения и радикального долголетия: концепция "пластичности материи"» представляет собой оригинальное, концептуально

завершённое научное исследование и рекомендуется к опубликованию в рецензируемом научном издании.

Рецензент:
Учёная степень, учёное звание: _____
Должность, место работы: _____
Подпись: _____ / _____ /
Дата: «____» _____ 2026 г. *(М.П.)*

«Персональные данные рецензента скрыты на основании Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»

СВОДНАЯ НАУЧНАЯ РЕЦЕНЗИЯ

на тематический цикл научных статей «Квантово-полевая биофизика клетки, волновое сознание и информационная геронтология» (Статьи III.1–III.4; авторы: А. И. Хесин, доктор технических наук, действительный член РАЕН; С. К. Якубович, доктор технических наук, профессор, действительный член АМТН, лауреат Государственной премии СССР (1981))

Общая характеристика и актуальность цикла. Представленный на рецензирование тематический цикл из четырёх взаимосвязанных научных статей (*«Информационная первичность в живых системах: клетка как квантово-полевой биореактор и феномен низкоэнергетических трансмутаций»*; *«Морфогенетические поля, биоэлектрический код и волновая природа сознания: к инженерной модели психофизической регуляции»*; *«Принцип обращения волнового фронта и физические методы настройки биокристалла»*; *«Информационная теория старения и радикального долголетия: концепция "пластичности материи"»*) образует целостное междисциплинарное исследование на стыке квантовой биофизики, биомедицинской инженерии, системной кибернетики и геронтологии. Поиск интегративных моделей, объясняющих когерентность, морфогенез и саморегуляцию живых систем с позиций информационно-полевого подхода, относится к числу наиболее значимых направлений современного естествознания.

Концептуальная целостность и научная новизна. Все четыре статьи цикла выстроены в единую логическую вертикаль — от квантово-полевой архитектуры отдельной клетки до нисходящей психофизической регуляции всего организма и управления биологическим возрастом:

- В **первой статье цикла (III.1, автор А. И. Хесин)** обоснована инженерно-физическая модель живой клетки как управляемого квантово-полевого биореактора, интегрирующая концепцию полевой формы живого вещества В. П. Казначеева, модель пограничной структурированной воды Дж. Поллака, экспериментальные данные В. И. Высоцкого о низкоэнергетических трансмутациях и концепцию ДНК как биоактивной фрактальной антенны.
- Во **второй статье цикла (III.2, авторы С. К. Якубович, А. И. Хесин)** раскрыта двухуровневая архитектура морфогенеза, объединяющая нелокальные морфогенетические поля и локальный биоэлектрический интерфейс ионных каналов (М. Левин), а также выстроен контур нисходящей детерминации сознания и кибернетическая интерпретация биологической обратной связи и стрессового шума.
- В **третьей статье цикла (III.3, автор А. И. Хесин)** нелинейно-оптический принцип обращения волнового фронта применён к биофизике живых систем в виде модели «биологического автоколлиматора», а также систематизированы пять направленных физических методов резонансной настройки жидкокристаллической фазы клетки.

- В **четвёртой статье цикла (III.4, автор А. И. Хесин)** цикл закономерно завершается информационной теорией геронтогенеза и концепцией «пластичности материи», объясняющей старение накоплением эпигенетического и фазового шума и раскрывающей пути системной регенерации через инверсию детерминации «сверху вниз».

Методологическая обоснованность и оформление. Исследование отличается высоким уровнем системного мышления, корректным использованием инженерно-физического и биофизического понятийного аппарата, а также опорой на фундаментальные труды отечественных и мировых научных школ. Все статьи цикла оформлены по единому академическому стандарту (УДК, русскоязычные и англоязычные метаданные, строгая рубрикация, внутритекстовые отсылки в квадратных скобках, списки источников по ГОСТ Р 7.0.5–2008 и транслитерированные блоки *References*).

Общий вывод. Тематический цикл научных статей «Квантово-полевая биофизика клетки, волновое сознание и информационная геронтология» (Статьи III.1–III.4) представляет собой оригинальный, концептуально целостный и перспективный научный труд. Цикл рекомендуется к опубликованию в рецензируемых научных журналах (включая издания перечня ВАК при Минобрнауки России).

Рецензент:
Учёная степень, учёное звание: _____
Должность, место работы: _____
Подпись: _____ / _____ /
Дата: «____» _____ 2026 г. *(М.П.)*

«Персональные данные рецензента скрыты на основании Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»