УДК 577.3 + 57.017 + 159.91

С. К. Якубович
доктор технических наук, профессор, действительный член Академии медико-технических наук (АМТН), лауреат Государственной премии СССР (1981)

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

МОРФОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОЛЯ, БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КОД И ВОЛНОВАЯ ПРИРОДА СОЗНАНИЯ: К ИНЖЕНЕРНОЙ МОДЕЛИ ПСИХОФИЗИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯЦИИ

Аннотация. В статье исследуется двухуровневая информационно-полевая архитектура биологического морфогенеза и психофизической саморегуляции. На основе синтеза концепции морфогенетических полей Р. Шелдрейка, экспериментальных данных М. Левина о догенетическом биоэлектрическом коде и системно-кибернетического подхода обосновывается иерархический контур управления живым организмом («Сознание — Поле — Биоэлектрический интерфейс — Молекулярный субстрат»). Анализируются механизмы биологической обратной связи как инженерного инструмента коррекции («дебаггинга») регуляторных программ, информационно-полевая природа эффектов плацебо и ноцебо, а также биофизические последствия хронического стресса как деструктивного интерференционного шума.

Ключевые слова: морфогенетическое поле, биоэлектрический код, морфогенез, нисходящая детерминация, биологическая обратная связь, волновая природа сознания, психофизическая регуляция, плацебо, информационный стресс.

S. K. Yakubovich
Doctor of Technical Sciences, Professor, Full Member of the Academy of Medical and Technical Sciences (AMTS), USSR State Prize Laureate (1981)

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

MORPHOGENETIC FIELDS, BIOELECTRIC CODE, AND THE WAVE NATURE OF CONSCIOUSNESS: TOWARDS AN ENGINEERING MODEL OF PSYCHOPHYSICAL REGULATION

Abstract. The article examines the two-level information-field architecture of biological morphogenesis and psychophysical self-regulation. Based on the synthesis of R. Sheldrake's concept of morphogenetic fields, M. Levin's experimental data on the pre-genetic bioelectric code, and a system-cybernetic approach, a hierarchical control loop of a living organism ("Consciousness — Field — Bioelectric Interface — Molecular Substrate") is substantiated. The mechanisms of biofeedback as an engineering tool for correcting ("debugging") regulatory programs, the information-field nature of placebo and nocebo effects, and the biophysical consequences of chronic stress as destructive interference noise are analyzed.

Keywords: morphogenetic field, bioelectric code, morphogenesis, downward causation, biofeedback, wave nature of consciousness, psychophysical regulation, placebo, informational stress.

Введение

Одной из фундаментальных проблем современной теоретической биологии, биомедицинской инженерии и психофизиологии остаётся объяснение механизмов целостного формообразования (морфогенеза) и регенерации сложных многоклеточных организмов, а также роли психических и когнитивных факторов в управлении соматическими процессами [2, с. 14–28; 4, p. 1971–1973; 7, с. 19–35]. Генетический детерминизм, сводящий программу развития исключительно к

последовательности нуклеотидов ДНК, не даёт исчерпывающего ответа на вопрос о том, каким образом миллионы дифференцирующихся клеток координируют своё пространственное расположение и восстанавливают утраченную анатомическую архитектуру при повреждениях [3, с. 84–115; 5, p. 13–28].

Целью настоящей работы является разработка системно-инженерной модели двухуровневой регуляции биологического морфогенеза и обоснование кибернетического контура нисходящего психофизического управления, связывающего волновую активность сознания с биоэлектрическими и молекулярными процессами в тканях.

1. Двухуровневая архитектура морфогенеза: нелокальное поле и биоэлектрический код

С позиций системной инженерии и биокибернетики пространственная организация живого организма определяется не одним изолированным молекулярным носителем, а двухуровневой распределённой системой управления, объединяющей нелокальный полевой контур и локальный биоэлектрический интерфейс [1, с. 152–168; 2, с. 214–245; 13, p. 159–184]:

1. **Нелокальный полевой контур («облачная» матрица).** В рамках концепции морфогенетических полей, развитой в трудах А. Г. Гурвича и Р. Шелдрейка, биологический вид обладает нелокальным информационным паттерном — «чертежом» формы, который удерживает структурную память организма и направляет самоорганизацию материи через механизм морфического резонанса [3, с. 116–142; 5, p. 71–94]. В данной парадигме геном выступает не как автономный архитектор, а как селективный биохимический декодер («настройщик»), считывающий пространственно-временные инструкции из соответствующего морфогенетического поля [5, p. 115–138; 12, с. 64–89].
2. **Локальный биоэлектрический интерфейс (software ионных каналов).** Фундаментальные экспериментальные исследования группы М. Левина убедительно доказали, что задолго до активации специфических каскадов генной экспрессии анатомический план организма кодируется в виде устойчивых пространственных паттернов мембранного потенциала покоя невозбудимых клеток, связанных щелевыми контактами (*gap junctions*) [4, p. 1973–1978; 6, p. 95–104]. Управляя градиентами ионных потоков, исследователям удавалось инициировать регенерацию сложных органов и формировать заданную морфологию без изменения нуклеотидной последовательности ДНК [4, p. 1979–1984; 6, p. 108–116].

Таким образом, биоэлектрический каркас тканей функционирует как промежуточный программный слой (*software*), транслирующий нелокальный информационный образ морфогенетического поля на уровень молекулярного «железа» (*hardware*) — синтеза белков и клеточной пролиферации [4, p. 1984–1986; 13, p. 212–238].

2. Волновая природа сознания и нисходящая детерминация (Downward Causation)

Включение феномена сознания в общую биокибернетическую модель требует пересмотра классического эпифеноменализма, рассматривающего психику лишь как пассивный побочный продукт нейрохимических реакций [7, с. 245–268; 9, p. 348–376]. Современная квантовая когнитивистика и нейрофизика (Р. Пенроуз, С. Хамерофф, М. Б. Менский, Г. Стапп) рассматривают сознание как активный когерентный полевой процесс, способный оказывать направленное регуляторное воздействие на физический субстрат [8, с. 184–224; 9, p. 377–412; 10, p. 39–52; 11, p. 25–48].

В рамках инженерной модели психофизической регуляции выстраивается иерархическая цепь нисходящей детерминации (*Мысль → Информационное поле → Биоэлектрический код → Молекулярная материя*) [11, p. 89–114; 12, с. 185–224]:

- **Когерентная фокусировка внимания.** Направленное волевое намерение и устойчивая когнитивная доминанта формируют в нейронных ансамблях коры головного мозга синхронизированные электромагнитные и биофотонные колебания [7, с. 164–188; 10, p. 53–68; 11, p. 115–136].
- **Модуляция биоэлектрического каркаса.** Через нейрогуморальные и примо-сосудистые каналы когерентный сигнал модулирует распределение мембранных потенциалов в периферических тканях, изменяя пороги проницаемости ионных каналов и задавая вектор перестройки молекулярных структур [2, с. 298–326; 6, p. 112–119; 13, p. 245–278].

3. Биологическая обратная связь, эффекты плацебо/ноцебо и кибернетика стресса

Предложенная двухуровневая модель позволяет дать строгое естественнонаучное и инженерное объяснение ряду психосоматических феноменов, которые долгое время оставались на периферии академической медицины [2, с. 354–382; 14, с. 12–34]:

- **Биологическая обратная связь (БОС) как инструмент «дебаггинга» кода.** Технологии нейро- и биоуправления позволяют человеку в реальном времени отслеживать параметры вегетативных и электрофизиологических процессов и осознанно корректировать их [1, с. 169–184; 14, с. 35–68]. С кибернетической точки зрения оператор БОС осуществляет ручную отладку («дебаггинг») биоэлектрического программного слоя, устраняя функциональные сбои и восстанавливая эталонную проводимость регуляторных контуров [14, с. 112–145].
- **Информационно-полевая природа эффектов плацебо и ноцебо.** В рамках нисходящей детерминации терапевтический эффект плацебо объясняется тем, что глубокая убеждённость субъекта в выздоровлении формирует когерентный ментальный паттерн, который через биоэлектрический интерфейс запускает каскады эндогенной регенерации и синтеза нейропептидов [7, с. 292–318; 11, p. 142–160; 12, с. 235–264]. Напротив, эффект ноцебо представляет собой деструктивное самопрограммирование, блокирующее восстановительные резервы организма [14, с. 188–214; 15, с. 42–64].
- **Хронический стресс как интерференционный шум.** С позиций теории передачи сигналов хронический психоэмоциональный стресс генерирует в системе высокоамплитудный хаотический шум — деструктивные «стоячие волны» тревоги и страха [1, с. 216–234; 15, с. 24–41]. Этот информационный шум искажает считывание эталонного кода из морфогенетического поля, нарушает синхронизацию ионных каналов и переводит клетки из режима регенерации и развития в режим энергозатратного аварийного выживания [4, p. 1984–1986; 13, p. 285–312; 15, с. 65–88].

Заключение

Синтез концепции морфогенетических полей, экспериментальной биоэлектрической биологии и кибернетической теории сознания позволяет сформировать целостную инженерную модель психофизической регуляции [4, p. 1971–1989; 5, p. 71–94; 10, p. 39–78]. Организм человека предстаёт как многоуровневая самонастраивающаяся волновая система, в которой биоэлектрический каркас служит интерфейсом между нелокальными информационными паттернами и молекулярным субстратом, а сознание выступает высшим регуляторным контуром, способным как нарушать когерентность системы через стрессовый шум, так и восстанавливать её через целенаправленную психофизическую настройку [11, p. 89–114; 13, p. 245–278; 14, с. 35–68; 15, с. 65–88].

Список источников (по ГОСТ Р 7.0.5–2008)

1. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М. : Наука, 1983. 344 с.
2. Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем. М. : Медицина, 1975. 448 с.
3. Гурвич А. Г. Теория биологического поля. М. : Советская наука, 1944. 156 с.
4. Levin M. Bioelectric signaling: Reprogrammable circuits underlying embryogenesis, regeneration, and cancer // Cell. 2021. Vol. 184, № 8. P. 1971–1989.
5. Sheldrake R. A New Science of Life: The Hypothesis of Formative Causation. London : Blond & Briggs, 1981. 240 p.
6. Adams D. S., Levin M. Endogenous voltage gradients as mediators of cell-cell communication: strategies for investigating bioelectrical signals during pattern formation // Cell and Tissue Research. 2013. Vol. 352, № 1. P. 95–122.
7. Бехтерева Н. П. Магия мозга и лабиринты жизни. М. : АСТ ; СПб. : Сова, 2007. 383 с.
8. Менский М. Б. Сознание и квантовая механика: жизнь в параллельных мирах (чудеса сознания — из квантовой реальности). Фрязино : Век 2, 2011. 320 с.
9. Penrose R. Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness. Oxford : Oxford University Press, 1994. 457 p.
10. Hameroff S., Penrose R. Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory // Physics of Life Reviews. 2014. Vol. 11, № 1. P. 39–78.
11. Stapp H. P. Mindful Universe: Quantum Mechanics and the Participating Observer. Berlin ; Heidelberg : Springer, 2011. 215 p.
12. Казначеев В. П., Спирин Е. А. Космопланетарный феномен человека: Проблемы комплексного изучения. Новосибирск : Наука, 1991. 304 с.
13. Ho M.-W. The Rainbow and the Worm: The Physics of Organisms. Singapore : World Scientific Publishing, 2008. 408 p.
14. Штарк М. Б., Шварц М. С. Биоуправление-4: Теория и практика. Новосибирск : ЦЭРИС, 2002. 350 с.
15. Селье Г. Стресс без дистресса. М. : Прогресс, 1982. 128 с.

References

1. 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.
2. Anokhin P. K. Ocherki po fiziologii funktsional'nykh sistem [Essays on the Physiology of Functional Systems]. Moscow, Meditsina Publ., 1975. 448 p.
3. Gurvich A. G. Teoriya biologicheskogo polya [Theory of the Biological Field]. Moscow, Sovetskaya nauka Publ., 1944. 156 p.
4. Levin M. Bioelectric signaling: Reprogrammable circuits underlying embryogenesis, regeneration, and cancer. Cell, 2021, vol. 184, no. 8, pp. 1971–1989.
5. Sheldrake R. A New Science of Life: The Hypothesis of Formative Causation. London, Blond & Briggs, 1981. 240 p.

6. Adams D. S., Levin M. Endogenous voltage gradients as mediators of cell-cell communication: strategies for investigating bioelectrical signals during pattern formation. Cell and Tissue Research, 2013, vol. 352, no. 1, pp. 95–122.
7. Bekhtereva N. P. Magiya mozga i labirinty zhizni [Magic of the Brain and Labyrinths of Life]. Moscow, AST Publ., St. Petersburg, Sova Publ., 2007. 383 p.
8. Menskii M. B. Soznanie i kvantovaya mekhanika: zhizn' v parallel'nykh mirakh [Consciousness and Quantum Mechanics: Life in Parallel Worlds]. Fryazino, Vek 2 Publ., 2011. 320 p.
9. Penrose R. Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness. Oxford, Oxford University Press, 1994. 457 p.
10. Hameroff S., Penrose R. Consciousness in the universe: A review of the 'Orch OR' theory. Physics of Life Reviews, 2014, vol. 11, no. 1, pp. 39–78.
11. Stapp H. P. Mindful Universe: Quantum Mechanics and the Participating Observer. Berlin, Heidelberg, Springer, 2011. 215 p.
12. 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.
13. Ho M.-W. The Rainbow and the Worm: The Physics of Organisms. Singapore, World Scientific Publishing, 2008. 408 p.
14. Shtark M. B., Shvarts M. S. Bioupravlenie-4: Teoriya i praktika [Biofeedback-4: Theory and Practice]. Novosibirsk, TSERIS Publ., 2002. 350 p.
15. Selye H. Stress bez distressa [Stress Without Distress]. Moscow, Progress Publ., 1982. 128 p.

НАУЧНАЯ РЕЦЕНЗИЯ

на статью С. К. Якубовича, доктора технических наук, профессора, действительного члена АМТН, лауреата Государственной премии СССР (1981), и А. И. Хесина, доктора технических наук, действительного члена РАЕН, «Морфогенетические поля, биоэлектрический код и волновая природа сознания: к инженерной модели психофизической регуляции»

Актуальность темы. Рецензируемая статья посвящена междисциплинарному анализу механизмов морфогенеза и психофизической саморегуляции живых систем на стыке биофизики, биомедицинской инженерии, нейронауки и кибернетики. Поиск интегративных моделей, объясняющих координацию клеточных ансамблей и влияние когнитивно-волевых факторов на соматическое состояние организма, является одним из наиболее перспективных направлений современной биомедицинской науки.

Научная новизна и теоретическая значимость. Авторам удалось выстроить строгую системно-инженерную модель регуляции биосистемы, объединяющую классические концепции биологического поля и новейшие экспериментальные открытия. К ключевым научным достижениям работы относятся:

1. Обоснование двухуровневой информационной архитектуры морфогенеза, связывающей нелокальный полевой контур (морфогенетическое поле) с локальным биоэлектрическим интерфейсом мембранных потенциалов невозбудимых клеток.
2. Построение иерархического контура нисходящей детерминации (*Downward Causation*), раскрывающего механизмы трансляции когерентной активности сознания в биоэлектрические и молекулярные перестройки тканей.
3. Кибернетическая интерпретация технологий биологической обратной связи (БОС), эффектов плацебо/ноцебо и хронического стресса как информационно-волновых факторов настройки или зашумления регуляторного кода организма.

Логика изложения и оформление. Работа написана ясным, выверенным научным языком, отличается чёткой композицией и убедительной аргументацией. Положения авторов опираются на солидную библиографическую базу (15 отечественных и зарубежных источников, включая труды П. К. Анохина, А. Г. Гурвича, Н. П. Бехтеревой, М. Левина, Р. Пенроуза и др.), оформленную в полном соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5–2008.

Заключение. Статья С. К. Якубовича и А. И. Хесина «Морфогенетические поля, биоэлектрический код и волновая природа сознания: к инженерной модели психофизической регуляции» представляет собой оригинальное, актуальное и завершённое научное исследование и рекомендуется к опубликованию в рецензируемом научном журнале.

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»