

АНОНС

Новый физический журнал

Современные успехи наук, изучающих живое, общеизвестны: описаны структура и функции большинства биомакромолекул, определены пути синтеза биологических веществ, расшифрован генетический код, согласованы механизмы элементарных биологических процессов. Этим успехам способствовало и использование в биологии достижений современной физики, в частности спектроскопии, физики молекул и кристаллов. Представления о живом веществе, как о физическом теле, оказались весьма плодотворными и стали основой многих удачных биофизических моделей. Например, для объяснения механизмов транспорта энергии метаболизма были привлечены понятия солитонов — локализованных экситон-фононных возбуждений в молекулярных цепочках [1]. Теоретические расчеты энергии возбуждения солитонов в альфа-спиральных белках [2] показали хорошее согласование с результатами исследований спектров комбинационного рассеяния живых клеток [3,4].

Физика живого, судя по всему, делает следующий шаг в познании живого даже по сравнению с современной биофизикой. До сих пор физики, изучая в меру своих возможностей живой организм, не делали четкого различия между живым и неживым. Физика как бы выискивала свой предмет в существовании живого и занималась этим предметом, пользуясь своими методами. Это позволяло сохранять универсальность физических законов, но оставляло за пределами рассмотрения специфику жизни. Она фиксировалась лишь как некоторая необычность по сравнению с неживым: странная устойчивость тончайших клеточных мембран, выдерживающих высокий электрический потенциал, например.

Одним из толчков к развитию *новых представлений о структуре функционирования живого* явились результаты исследований по воздействию электромагнитного излучения миллиметрового диапазона (ЭМИ ММД) на биологические объекты. В 1968 г. группе ученых Харьковского института радиоэлектроники АН УССР была присуждена Ленинская премия за разработку генераторов ЭМИ ММД, и вскоре в Харьковском госуниверситете впервые была защищена диссертация, посвященная биоэффектам миллиметровых волн [5]. Одновременно аналогичными исследованиями занимался С.Дж. Уэбб в Канаде [6]. Позднее исследованиями в этом же направлении занимались научные группы в России [7], Германии [8] и некоторых других странах. В 1982 г. ученые Киевского университета Е.А. Андреев, М.У. Белый и С.П. Ситько [9, 10], отталкиваясь от сообщений о необычных "побочных эффектах", наблюдавшихся одесскими врачами И.С. Черкасовым и С.В. Недзвецким [11], обнаружили эффект резонансного воздействия ЭМИ ММД на организм человека. Новый эффект открыл принципиально новые возможности для медицинской диагностики и терапии и явился точкой отсчета для нового научного направления — *физики живого*. В настоящее время в Киеве работает Институт физики живого при Межотраслевом научно-инженерном центре "Видгук" ("Отклик"), координирующем усилия ученых в этой и смежных областях.

Проводимые им исследования демонстрируют существенное отличие биоэффектов ЭМИ ММД от других воздействий на живое, в том числе от воздействия электромагнитных полей с длинами волн других диапазонов, а именно, наблюдаются следующие эффекты:

1. *Сверхнизкий уровень плотности мощности электромагнитного излучения, вызывающего комплексную (биохимическую, физиологическую и др.) реакцию организма.* В настоящее время хорошо повторяемые биологические эффекты наблюдаются на уровне 10^{-20} Вт см⁻² Гц⁻¹, т.е. ниже не только уровня теплового шума, но и уровня флуктуаций теплового излучения.

2. *Узкорезонансный характер взаимодействия.* Эффект проявляется на полностью определенных для каждого организма частотах и исчезает при рассогласовании на 0,1–0,01 %.

3. *Макроскопическое расстояние между участком эффективного воздействия и большим участком организма.* Выяснилось, что участки оптимального воздействия совпадают с точками акупунктуры, большинство из которых размещается вдоль определенных каналов — "меридианов". Как известно, стойких морфологических особенностей ни вдоль "меридианов", ни в самих точках не существует. Речь идет о передаче сигнала от точки к больному органу, т.е. на расстояние в десятки сантиметров, если в слое 1 мм биологической ткани интенсивность ЭМИ ММД ослабляется в 1000 раз.

4. *Однонаправленность биологического воздействия электромагнитного излучения в сторону восстановления нарушенного функционального состояния, причем во время лечения эффективность ответной реакции снижается.* Организм с восстановленными функциями практически не реагирует на электромагнитное излучение с теми же параметрами, и это позволяет ввести критерий "здорового" организма.

Пересмотр привычных представлений о физической природе живого возможен лишь с позиций новейших достижений современной физики, таких ее разделов, как нелинейная электродинамика, неравновесная термодинамика, квантовая теория поля, синергетика и физика диссипативных структур. Прежде всего следует подчеркнуть термодинамически "открытый" (неравновесный) и нелинейный характер живых систем. В таких системах за счет неравновесного фазового перехода могут появляться качественно новые, динамически стойкие, пространственно-временные структуры [12]. Вследствие пространственно-временной упорядоченности (когерентности) таких структур [13–17] в них могут возникать эффективные дальнodelствующие силы [18].

Рассмотрение живого организма как иерархии диссипативных структур, возникающей и самоподдерживающейся за счет процессов самоорганизации, обеспечивающих существование глобальной когерентности живого организма, такой теоретический подход позволяет говорить уже о физике живого. Здесь предметом физики становится сам феномен жизни в его целостности и саморазвитии. Это не значит, что физика полностью исчерпает этот феномен и заменит собой все остальные науки о живом. Но если живое существует как целое, то эта целостность должна иметь не только проявление, но и основание в физическом аспекте существования жизни. Как показывают теоретические и экспериментальные исследования в области биофизики сложных систем и физики живого, учет целостности макроскопического организма позволяет решить многие проблемы, неразрешимые на уровне короткодействующих химических взаимодействий (см. [17, 18]). Вместо этого можно допустить существование самосогласованного потенциала целостного организма на основе представлений о предельных циклах — периодичных во времени и устойчивых структурах, возникающих в диссипативных средах, т.е. в открытых системах с активными клетками-центрами. В рамках этой концепции естественно объясняется существование китайских меридианов как траекторий распространения бегущих электромагнитных волн в человеческом организме. Эти меридианы формируют "электромагнитный каркас" организма, который создается каждой его клеткой и одновременно обеспечивает его разнообразную дифференцированную устойчивость.

Не останавливаясь на обсуждении деталей предлагаемой концепции, подчеркнем, что данные большого количества эксперимен-

тов свидетельствуют в пользу ее положений. Принципиальная возможность участия клеток и субклеточных структур в формировании единого электромагнитного поля организма подтверждается открытием активности в миллиметровом диапазоне (по резонансам в спектрах воздействия) некоторых "предживых" форм: воды [20], аминокислот [21], ДНК [22]; зарегистрированы резонансные полосы поглощения в том же диапазоне в клетках (см. [3]) и клеточных мембранах [23]; получены данные о собственном узкополосном микроволновом излучении клеток [24]. Сообщалось и о непосредственном экспериментальном подтверждении существования эффектов макроскопического квантования в живых системах: в момент своего деления клетки обнаруживают свойства перехода Джозефсона, т.е. системы двух сверхпроводников, разделенных слоем диэлектрика [25]. О джозефсоновском типе поведения биообъектов сообщали также другие исследователи [26, 27].

Физика живого получила признание у мировой научной общественности: ежегодно проводятся конференции и симпозиумы, посвященные этому направлению. Начиная с этого года, стал выходить журнал "Physics of the Alive (Biophysics and Beyond)" — теоретическое и научно-практическое издание, нацеленное на информационное содействие развитию физики живого.

Основным назначением журнала является публикация статей и сообщений, выявляющих тенденцию перехода от традиционной биофизики к подходам "физики живого". Этот переход базируется на объединении синергетических и квантовых принципов в теоретическом описании живого на всех уровнях его иерархической организации.

Журнал носит междисциплинарный характер и рассчитан на специалистов в областях теоретической физики, биофизики, биологии и медицины.

Язык издания — английский.

Периодичность издания на год: один том из четырех выпусков.

Издатель журнала — Межотраслевой научно-инженерный центр по физике живого и микроволновой резонансной терапии "Видгук" при Кабинете Министров Украины.

Главный редактор:

Проф., д. ф.-м. н. **С.П. Ситько**, МНИЦ "Видгук"

В Международный редакционный совет входят:

Проф. **М.А. Радел**, Каирский университет, Египет

Проф. **Э. Дел Джудич**, Миланский университет, Италия

Проф. **Ф. Кайзер**, Институт прикладной физики, Дармштадт, Германия

Докт. **Г. Кёниг**, Венский университет, Австрия

Проф. **М. Милани**, Миланский университет, Италия

Докт. **Ч.А. Мюзес**, Научно-исследовательский центр по математике и морфологии, Олбани, США

Проф. **В.В. Степин**, Институт философии, Москва, Россия

Проф. **С.Дж. Витиело**, Салернский университет, Италия

Проф. **С.Дж. Вебб**, Викторианский университет биохимии и микробиологии, Канада.

Заказы на журнал присылать по адресу:

Украина, 252033, Киев, ул. Владимирская, 61б,

Редакция журнала "Physics of the Alive"

Тел.: (044) 224-93-39, (044) 227-11-26

Подписная цена (на 1994 год) годового комплекта журнала на территории СНГ — эквивалент 80 долл. США, включая почтовые расходы. Журнал не будет распространяться отдельными выпусками.

С.П. Ситько

Список литературы

1. Давыдов А С *Солитоны в биоэнергетике* (Киев: Наукова думка, 1986)
2. Скотт Э Давыдовские солитоны в альфа-спиральных белковых молекулах. В кн. *Современные проблемы физики твердого тела и биофизики*. Сб. научн. трудов (Киев: Наукова думка, 1982) с. 176
3. Webb S J Nonlinear phenomena in bioenergetic and oncology as seen in 25 years of research with millimeter microwaves and Raman spectroscopy. In *Nonlinear Electrodynamics in Biological Systems* (New York; London: Plenum Press, 1984)
4. Артамонов В В, Лисица М П, Литвинов Г С и др. Спектры комбинационного рассеяния бактерий *E.coli* В в различных метаболических состояниях *Докл. АН УССР. Сер. А* (9) 42 (1988)
5. Залюбовская Н П К оценке действия микроволн миллиметрового и субмиллиметрового диапазона на различные биологические объекты. Автореф. дис. канд. биол. наук (1970)
6. Webb S J, Dodds D D Inhibition of Bacterial Cell Growth by Microwave *Nature* **218** (374) (1968)
7. Девятков Н Д Влияние электромагнитного излучения миллиметрового диапазона длин волн на биологические объекты *УФН* **110** (3) 452 (1973)
8. Nonthermal Effects of millimeter microwaves of yeast growth *Naturforschung* **15** 33 (1978)
9. Андреев Е А, Белый М У, Ситько С П Проявление собственных характеристических частот человеческого организма. Заявка на открытие № 32-ОТ-10609 от 22 мая 1982 г. в Комитет по делам изобретений и открытий СССР
10. Андреев Е А, Белый М У, Ситько С П Проявление собственных характеристических частот человеческого организма *Дон. АН УССР. Сер. Б* (10) 56 (1984)
11. Черкасов И С, Недзвецкий С В Способ лечения поврежденных биологических тканей. Авторское свидетельство № 733697 (СССР, 1980)
12. Haken H *Synergetics. An Introduction* (Berlin; Heidelberg; New York: Springer-Verlag, 1978)
13. Пригожин И *От существующего к возникающему* (М.: Наука, 1985)
14. Sit'ko S P, Gizhko V V Towards a quantum physics of the living state *J. Biol. Phys.* **18** 1 (1991)
15. Ситько С П, Гижко В В Про мікрохвильове когерентне поле організму і природу китайських меридіанів *Дон. АН УРСР. Сер. Б* (8) 73 (1989)
16. Sit'ko S P, Andreyev E A, Dobronravova I S The whole as a result of self-organization *J. Biol. Phys.* **16** 71 (1988)
17. Sit'ko S P Physical meaning of Schrödinger formalism from the standpoint of quantum physics of the alive *Дон. АН України* (10) 98 (1993)
18. Fröhlich H Theoretical physics and biology. In *Biological Coherence and Response to External Stimuli* (Ed. Fröhlich H) (New York: Springer-Verlag, 1988)
19. Chinarov V A, Gaididei Y B, Kharkyanen V N, Sit'ko S P Ion pores in biological membranes as self-organized bistable systems *Phys. Rev. A* **46** (8) 5232 (1992)
20. Andreev Ye A, Barabash J M, Zabolotny M A, Sologub V S Using spontaneous noise for reological parameters determination of thin melting polymer films. In *Fluctuation Phenomena in Physical Systems* (Vilnius, 1991) p. 212
21. Литвинов Г С и др. Воздействие миллиметрового излучения на спектр инфракрасного отражения монокристалла β-аланина *Биополимеры и клетка* **7** (3) 77 (1991)
22. Belyaev I Y, Alipov Y D, Shcheglov V S Chromosome DNA as a target of resonant interaction between escherichia coil cells and low-intensity millimeter waves *Electro- and Magnetobiology* **11** (2) 97 (1992)
23. Blinowska K J, Lech W, Wittlin A Cell membrane as a possible site of Fröhlich's coherent oscillations *Phys. Lett. A* **109** (3) 124 (1985)
24. Банников В С, Введенский О Ю, Ермак Г П и др. Новый высокоэффективный метод контроля функционального состояния биообъектов В кн. *Исследования взаимодействия электромагнитных волн миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов с биологическими объектами*. Сб. науч. трудов (Киев: Наукова думка, 1989) с. 15
25. Del Giudice E, Doglia A, Milani M. et al. Magnetic flux quantization and josephson behaviour in living systems *Phys. Scripta* **40** 786 (1989)
26. Александров А С, Ариничев А Д, Самедов В В О возможной реализации биологической сверхпроводимости. Препринт МИФИ № 040 (Москва, 1990)
27. Якунов А В Спектроскопический подход к проблеме первичного механизма взаимодействия электромагнитного излучения миллиметрового диапазона с биологическими системами. Автореф. дис. канд. физ.-мат. наук (Киев, 1992)