

ОСНОВАНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ: ППРИНЦИП ИНФОРМАЦИОННОЙ РЕГУЛЯЦИИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

FOUNDATIONS OF THEORETICAL BIOLOGY: THE PRINCIPLE OF INFORMATION REGULATION LIFE ACTIVITIES

**V. Karpin
O. Shuvalova**

Summary. The most important fundamental biological principle of the organization of the biosphere at all its levels is the principle of information regulation of vital activity. Living organisms would not be able to survive and settle all over the planet in all its zones if they did not receive the necessary information about the environment and did not learn how to respond effectively to its impact. The article discusses the main mechanisms of information regulation of vital activity. The necessity of mandatory application of this biological principle in the deductive construction of various biological theories is postulated.

Keywords: theoretical biology, fundamental biological principles, the principle of information regulation of vital activity.

Карпин Владимир Александрович

Д.м.н., д.ф.н., профессор, Сургутский
государственный университет
kafter57@mail.ru

Шувалова Ольга Ивановна

К.м.н., Сургутский государственный университет
shuvalova78@mail.ru

Аннотация. Важнейшим фундаментальным биологическим принципом организации биосферы на всех ее уровнях является принцип информационной регуляции жизнедеятельности. Живые организмы не смогли бы выжить и расселиться по всей планете во всех ее зонах, если бы не получали необходимую информацию об окружающей среде и не научились результативно реагировать на ее воздействие. В статье обсуждаются основные механизмы информационной регуляции жизнедеятельности. Постулируется необходимость обязательного применения этого биологического принципа при дедуктивном построении различных биологических теорий.

Ключевые слова: теоретическая биология, фундаментальные биологические принципы, принцип информационной регуляции жизнедеятельности.

Приспособление живых организмов к постоянно изменяющейся окружающей среде может эффективно осуществляться только при условии получения необходимой информации о ее текущем состоянии, а также возможности предвидения ее периодических существенных изменений.

Для обеспечения выживаемости в подобных условиях биологические объекты с самого начала своего существования вырабатывали соответствующие механизмы избирательного приспособительного реагирования на те внешние раздражители, которые могли оказывать негативное биотропное влияние. Поэтому они стали получать из внешней среды как открытые биологические системы не только вещество и энергию, но и необходимую информационную сигнализацию, которая по мере их эволюционного развития постоянно совершенствовалась, достигнув своего высшего развития у птиц и млекопитающих.

Существует множество различных источников биотропной информации (космофизические, климато-географические, солнечная активность, суточная и сезонная периодичность в движении Земли, гравитационное и электромагнитное поля, межвидовое взаимодействие и др.), имеющих также и существенные локальные особенности в различных территориальных зонах.

В связи с такой выраженной экологической неоднородностью сформировалось множество различных экосистем, где представители биологического мира могут настолько отличаться друг от друга, что подчас просто не смогут существовать в других биоценозах.

Такое биологическое разнообразие неизбежно привело к нарастающему разделению и спецификации биологических дисциплин. На определенном этапе это аналитическое направление приносило положительные плоды, но к настоящему времени оно во многом исчер-

пало свои когнитивные возможности, и построение современной теоретической биологии как общей науки о жизни, объединяющей все ее разрозненные течения, не представляется возможным без разработки фундаментальных научных принципов жизнедеятельности всех элементов биосферы в целом как мегабиосистемы.

Важнейшим основополагающим биологическим принципом является принцип информационной регуляции жизнедеятельности.

Все биологические объекты получают необходимую информацию о состоянии как внутренней, так и внешней среды благодаря наличию специальных приспособлений — рецепторов, получающих информацию из различных источников, от феномена раздражимости до магниторецепции с последующей выработкой различных, в том числе поведенческих реакций.

Какие глубинные механизмы лежат в основании всех этих информационных воздействий? Так как живая материя возникла на фоне уже сложившегося неорганического мира, она могла сформироваться, только исходя из его общих особенностей движения, обеспечивающих всеобщее взаимодействие всех материальных объектов.

В основе таких наблюдаемых явлений и закономерностей лежит *колебательное движение*, которое отражает сущность материи и является главным феноменом окружающего материального мира. Любая сложная система может существовать только в колебательном состоянии. Материя посредством колебаний различной амплитуды и частоты не нуждается во внешней регуляции, являясь саморегулирующейся, самоорганизующейся целостной системой. Сам процесс рождения организованной формы материи из начального хаотического состояния носит колебательный характер. Периодичность и аperiodичность движения, порядок и беспорядок соседствуют в материальном мире. Колебательное движение управляет всеми происходящими в мире явлениями [2].

Все материальные тела на поверхности Земли испытывают также и колебательные процессы, характеризующиеся определенной *периодичностью*, связанной с вращательным (суточным) движением и поступательным (по орбите вокруг Солнца), с движением Луны, а также других планет Солнечной системы; т.е. эти периодические колебания, по мнению [10], вызваны неоднородным гравитационным полем. Это общая закономерность окружающего материального мира. В основе развивающихся биологических объектов лежали повторяющиеся периодические колебания биомолекул, вызывая определенные конформационные изменения. Возможно, что именно этот механизм мог лежать в основе появления,

развития и закрепления различных информационных процессов, включая «биологические часы».

Огромную роль в обеспечении жизнедеятельности биосферы играет солнечная активность. Важнейшим моментом этого биотропного влияния является тот факт, что кроме теплового воздействия на все без исключения биологические объекты воздействуют электромагнитные поля крайне низких частот (ЭМП КНЧ), оказывающие не энергетическое, а важнейшее *информационное* управляющее воздействие. Среди предлагаемых в настоящее время механизмов влияния таких слабых полей на первичном молекулярном уровне наибольший интерес вызывают резонансные и «водные» механизмы [6].

Почему живые организмы в процессе эволюции освоили именно природные электромагнитные поля слабой интенсивности как источники информации из внешней среды? Такая сигнализация имеет явные преимущества по сравнению со световой, звуковой и химической: такие электромагнитные сигналы распространяются в любых средах обитания живых организмов и в их собственных тканях; они могут передаваться практически на любые расстояния и при любых метеоусловиях; в отличие от избирательности к другим типам сигналов, все без исключения биосистемы реагируют на магнитные поля [8]. Следовательно, подобные эффекты электромагнитных полей носят не энергетический, а информационный характер. Эти поля, не оказывая прямого энергетического воздействия, действуют как информационные сигналы, влияющие на регуляцию внутренних энергетических процессов в организме. Естественные электромагнитные поля выполняют информационную роль в биосфере. По-видимому, в процессе эволюции организмы приспособились к использованию таких полей в качестве носителей информации о состоянии внешней среды дополнительно к известным способам получения такой информации посредством органов чувств.

Важнейшим проявлением биоинформационного эффекта периодических колебательных движений являются биологические ритмы. Они обнаруживаются в любых биологических объектах и на всех уровнях организации. Важнейшими биотропными особенностями колебательных процессов являются синхронизация и резонансные эффекты. Кроме того, если принять во внимание, что структурными особенностями организации систем являются различные механизмы их взаимосвязи, становится ясной существенная организующая роль биоритмов [1], [9].

Если переместиться мысленно в начало образования живой материи — магнитовоспринимающие структуры с резонансной частотой были более активны в плане размножения и расселения мирового океана (с одной

стороны, распространению слабых ЭМП не было препятствия, а с другой стороны, водная среда сама могла являться их первичной мишенью, определенным образом воздействуя на происходившие химические реакции, активизируя их). Таким образом, дальнейшее развитие первичных биосистем не могло не протекать под управляющим, синхронизирующим воздействием слабых информационных полей. Именно поэтому этот резонансный эффект сохранился до настоящего времени. Именно поэтому биосистемы реагируют на слабые ЭМП в определенных частотно-амплитудных характеристиках (диапазонах) при комбинированном воздействии естественных постоянного и переменного МП. Этот эффект избирательности биотропного влияния слабых полей объясняет феномен «окон»: на другие параметры ЭМП организм может не реагировать, или может развиваться повреждающий эффект. С информационной точки зрения живые организмы не могут быть чувствительными к сильным полям энергетического уровня, скорее вырабатывая против них защитные механизмы, так как подобные внешние воздействия несут потенциальную опасность нормальной жизнедеятельности биологических систем [5].

Биологические ритмы охватывают широкий диапазон периодов — от миллисекунд до нескольких лет. Их можно наблюдать в отдельных клетках, тканях и органах, в целых организмах и популяциях. На протяжении всего спектра ритмы очень различаются по изменчивости периода. Однако существуют четыре циркаритма, периоды которых в естественных условиях не меняются, так как они синхронны с циклами внешней среды. Это геофизические циклы — приливы, день и ночь, фазы луны и времена года. С ними связаны приливные, суточные, лунные и сезонные ритмы биологических систем и экспериментально показано, что каждый из этих ритмов может поддерживаться в изоляции от соответствующего внешнего цикла [3].

Исключительная стабильность геофизических циклов, основанная на законах небесной механики, предоставила организмам удобную возможность предсказуемости изменений, позволившую использовать в качестве жизненной стратегии упреждающие программы. В результате у эукариотических организмов широкое распространение получили врожденные периодические программы обмена веществ и поведения. Предсказуемость годовых циклов предоставила есте-

ственному отбору отличную возможность запрограммировать сезонные особенности поведения, обеспечив тем самым предвосхищение наступающих перемен. Экспериментально установлено, что репродуктивные циклы многих млекопитающих и птиц сохраняются и в постоянных лабораторных условиях без каких-либо признаков сезона. Все эти программы — суточные, приливные, лунные и годовые — основаны на самоподдерживающихся, незатухающих биологических осцилляторах, период которых представляет собой закрепленное эволюцией приближение к тем циклам среды, с которыми они согласованы [7].

Одно из проявлений ритмичности поведения — периодические изменения направления движения. Этот ритм затрагивает ориентацию живого организма в пространстве. Например, существует «солнечный компас» с поправкой на время, а также магнитное поле Земли [4]. Именно согласованное, синхронизированное информационное взаимодействие позволяет организовываться, существовать и развиваться экосистемам как комплексам взаимосвязанных биологических элементов.

Такие колебательные ритмические механизмы сохранились на всех уровнях биологической организации: обмен веществ (анаболизм–катаболизм); вдох — выдох в дыхательном акте; систола — диастола в работе сердца; сон — бодрствование и др.

Заключение

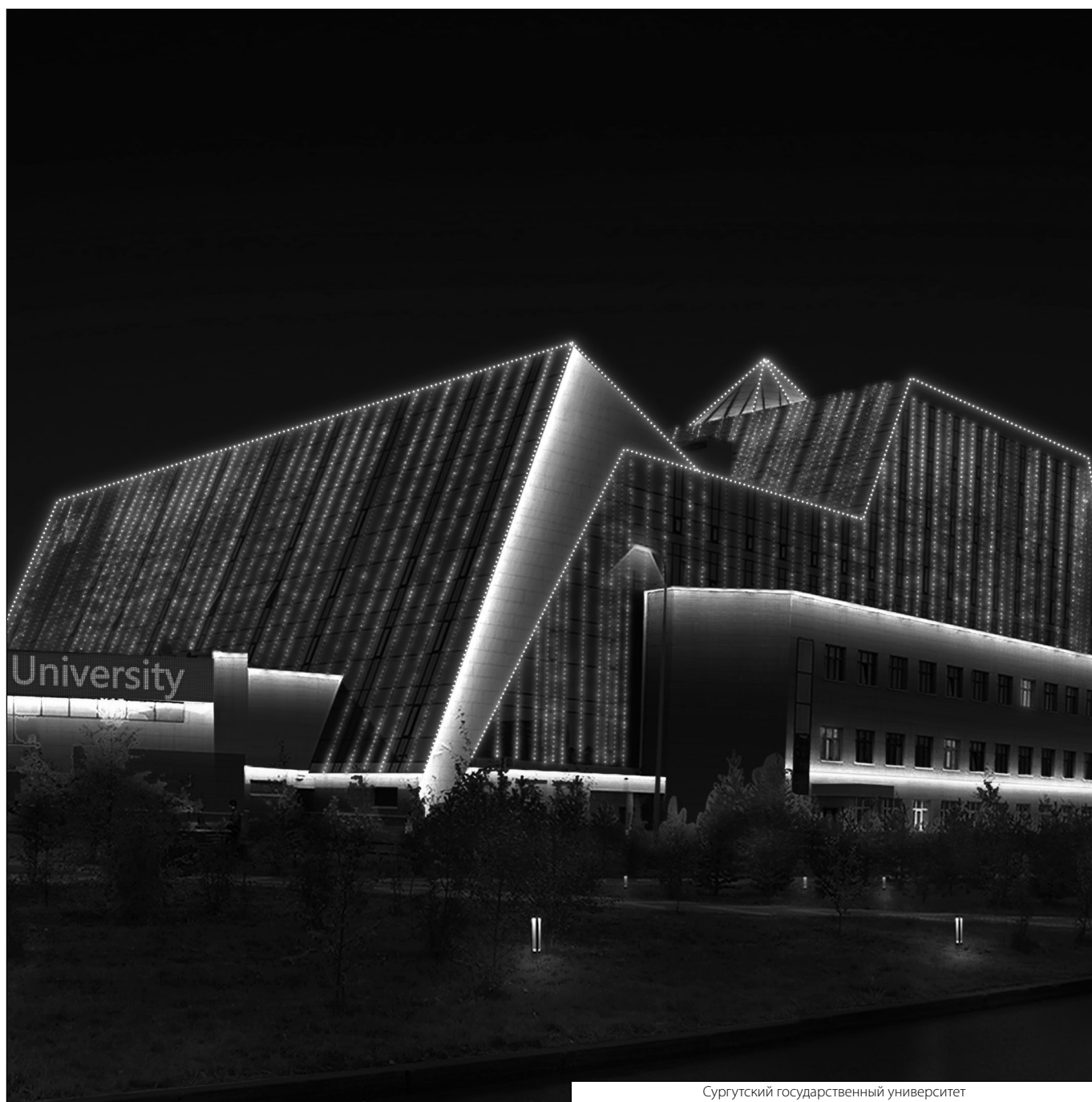
Сложившиеся определенные закономерности предшествующего неорганического мира не могли не отразиться на организации и эволюции появившихся на планете живых организмов. Но живая материя не могла ограничиться только этими проявлениями всеобщего движения — она с необходимостью приобрела свои биологические принципы, позволившие ей сохраниться и заселить все возможные территории нашей планеты. Одним из основополагающих общебиологических принципов является принцип информационной регуляции жизнедеятельности. Его биологичность достоверно подтверждается тем, что он в естественных условиях характерен только для живой материи, причем для всех ее иерархических уровней. Являясь одним из первоначал любой специальной биологической дисциплины, он должен лежать в основе методологии всех научных исследований в области биологических наук.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агулова Л.П. Хронобиология / Л.П. Агулова. — Томск: ТРУ, 2013. — 260 с.
2. Алифов А.А. Закон движения материи / А.А. Алифов. — М.: Изд-во «ПКЦ Альтекс», 2008. — 118 с.
3. Ашоф Ю. Обзор биологических ритмов // Биологические ритмы: пер. с англ. Т. 1 / Ю. Ашоф. — М.: Мир, 1984. — С. 13–21.

4. Вальрафф Г. Ориентация в пространстве с помощью часов // Биологические ритмы: пер. с англ. Т. 1 / Г. Вальрафф. — М.: Мир, 1984. — С. 349–361.
5. Карпин В.А. Актуальные проблемы северной магнитобиологии / В.А. Карпин. — М.: Спутникплюс, 2012. — 149 с.
6. Мартынюк В.С. Экспериментальная верификация электромагнитной гипотезы солнечно-биосферных связей // Ученые записки Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Серия биология, химия / В.С. Мартынюк, Н.А. Темурыянц. — 2007. — Т. 20 (59), № 1. — С. 8–27.
7. Питтендрих К. Циркадианные ритмы: общая перспектива // Биологические ритмы: пер. с англ. Т. 1 / К. Питтендрих. — М.: Мир, 1984. — С. 22–53.
8. Пресман А.С. Организация биосферы и ее космические связи / А.С. Пресман. — М.: Гео-СИНТЕГ, 1997. — 240 с.
9. Путилов А.А. Системообразующая функция синхронизации в живой природе / А.А. Путилов. — Новосибирск: Наука, 1987. — 144 с.
10. Шноль С.Э. Космофизические факторы в случайных процессах / С.Э. Шноль. — Стокгольм, 2009. — 388 с.

© Карпин Владимир Александрович (kafter57@mail.ru), Шувалова Ольга Ивановна (shuvalova78@mail.ru).
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Сургутский государственный университет