



ОТЗЫВ НА МОНОГРАФИЮ РАИЛКИНА А.И. «ЗАКОНЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И МАТЕМАТИЗАЦИЯ БИОЛОГИИ»

Парталы Е. М.

Рассматриваемая книга многогранна по содержанию, так как она охватывает различные вопросы, касающиеся биологической активности на разных уровнях организации живого от молекулярно-биологического до биосферного.

Эта книга, задуманная автором более 10 лет тому назад, берёт начало с его размышлений по «классической физике с её законами Исаака Ньютона», которые автор на первых порах рассматривал как своего рода аналоги законов биологической активности.

В первой главе обосновывается положение о том, что активность является общим, одним из основных, свойств живых систем. Как указывает автор на с.8, «Неотъемлемым свойством живого организма является деятельность, активность». Подтверждением этому являются разные трактовки понятия об активности в известных словарях (Гиляров и др., 1986; Дедю, 1990; Тюмасева и др., 2004; Даль, 2007), высказывания отдельных ученых (Берталанфи, 1969, Абрамова, 1974, Селье, 1987; и др.) и информация, имеющаяся в Интернете.

Систематическое изучение биологической активности начало развиваться только в XVIII веке, хотя учение об активности всего сущего развил ещё более двух тысяч лет тому назад Аристотель (1976). А. И. Раилкин следующим образом формулирует, что представляет из себя активность: «Активность – это проявление, а также степень проявления любых форм жизнедеятельности биологических систем на всех уровнях их организации, включая сам результат этой деятельности» (Раилкин, 2019, с. 15).

Активность биологических систем, по Раилкину (2019), можно охарактеризовать по следующим признакам:

- уровню организации;
- уровню эволюционного развития;
- стадии развития;
- характеру активности;
- направленности активности;
- интенсивности активности;
- источнику энергии.

Определяющим из вышеприведенных выше автор справедливо считает уровень организации биологических систем.

Он указывает, что энергетическим источником биологической активности служат метаболические циклы, обеспечивающие энергией клеточный уровень, а через него – и органно-тканевой, и организменный. При этом он кратко рассматривает основные метаболический процессы, такие как гликолиз, аэробное дыхание, цикл Кребса, окислительное фосфорилирование и некоторые



другие.

В 1-й главе помимо активности живого на молекулярно-генетическом уровне рассматривается активность и на других уровнях организации живой материи: клеточном, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном.

Важную роль в обеспечении жизнедеятельности организмов выполняют транспортные системы, в том числе их клеточные составляющие. Клетки кровеносной системы высших животных и человека проявляют различные формы активности: эритроциты переносят кислород, лейкоциты – защищают организм от патогенных микроорганизмов, тромбоциты восстанавливают повреждённые сосуды, лимфоциты вырабатывают антитела, убивают раковые и заражённые вирусом клетки

Артериальная кровь по сосудам доставляет к тканям кислород, в обратном направлении венозная кровь уносит углекислый газ. Кровь проталкивается по сосудам с помощью сердца.

Биологическая активность на популяционном и более высоких уровнях организации основывается на жизнедеятельности организмов. Между растениями существует конкуренция за свет, питание, занимаемую площадь.

При взаимодействии между животными существуют межвидовая и внутривидовая конкуренции, хищничество, симбиоз и др. связи. Г. Ф. Гаузе (1936) сформулировал закон конкурентного исключения, согласно которому животные с близкими экологическими потребностями существовать вместе не могут.

Приспособительное поведение организмов сопряжено с их биологической активностью. Это – миграции рыб, черепах, китов и дельфинов, перелёты птиц и мн. др.

В 1-й главе автором затронуто множество вопросов: дыхание и метаболизм, роль ферментов, клеточная активность, избирательность организмов по отношению к факторам среды, движение разных животных, биологическая активность на популяционном и биосферном уровнях.

Важное значение в ней (раздел 1.2) занимают вопросы, касающиеся пределов изменения биологической активности организмов и зародышей от гипер- до гипо- и анабиоза. Впервые вводится термин нормобиоз, отражающий наиболее широко представленное и естественное состояние организмов между гипер- и гипобиозом.

В разделе 1.3 рассматриваются известные механизмы регуляции биологической активности на разных уровнях от молекулярно-генетического до организменного и выше. При этом внимание сосредоточено на том, что происходит с биологической активностью, когда она не сдерживается (или слабо сдерживается) факторами среды или системами регуляции.

Это создает предпосылки для умозрительного перехода к такой ситуации, когда активность биологических систем ничем не сдерживается (глава 2): ни средой, ни системами регуляции, ни другими биологическими системами. Такие системы рассматриваются как идеальные. Они обладают активностью. максимально возможной при данных условиях. В разделе 2.2 описываются



проявления максимальной активности идеальными биологическими системами. На основании примеров, приводимых в главе 2 (раздел 2.3), касающихся проявления активности, приближающейся к максимально возможной на клеточном, организменном, популяционном и экосистемном уровнях, формулируется закон максимума для идеальных биологических систем: «Идеальная биологическая система проявляет постоянную и максимальную активность во всех направлениях» (Раилкин, 2019, с. 133).

При сдерживании активности у реальных биосистем она все равно стремится к проявлению возможного максимума с учетом сдерживающих факторов внешней и внутренней среды. Рассматриваемые и обсуждаемые в разделе 3.1 примеры дали автору основания для формулирования закона максимизации биологической активности: «Биологические системы стремятся к проявлению активности, максимально возможной при данных условиях» (Раилкин, 2019, с. 140).

В том числе он пишет о проявлении максимальной активности на клеточном и организменном уровнях. Известно использование медицинскими работниками знаний о часах максимальной активности отдельных органов человеческого организма: 1- 3 ч.- печень. 11 – 13 ч. – сердце, 3 -5 ч. - лёгкие и др. Наибольшая активность у человека и животных наблюдается в полнолуние, наименьшая – в новолуние.

В качестве одного из примеров проявления максимальной биологической активности можно привести гидроидного полипа *Garveia franciscana* (Парталы, 2006). На протяжении года наблюдались три пика регенерации столонов, при максимальном соотношении молодых столонов к редуцированным прошлогодним 70,5% и три паузы. Основным фактором, управляющим этим процессом и приводящим его к максимизации и минимизации из абиотических факторов была температура, из биотических – наличие пищи, хищников и оседание на столоны эпибионтов.

В главе 3 сформулированы и другие более очевидные законы: биологической инерции, равновесия (квазиравновесия), смены направления активности, минимизации изменения активности вблизи положения равновесия.

Следует заметить, что законы максимума и максимизации являются основными законами биоактивности, на что указывает и сам автор. При этом из закона максимизации можно вывести и все другие законы активности для реальных биологических систем, что продемонстрировано в последнем разделе книги – Заключение.

В главе 4 ставится вопрос о том, как измерять биологическую активность. Для его решения аналитическим путем вводится новое понятие – обобщенная сила. Для биологических систем она собственно и является мерой биологической активности.

Автор считает, что слово сила в широком смысле используется для выражения «степени проявления и количественной характеристики различных качеств и свойств объектов, а также процессов, явлений и других предметов рассмотрения» (Раилкин, 2019, с.170). Понятие силы широко употребляется не



только в науках, но также в СМИ, в искусстве, в социальной среде и пр. Поэтому автор приходит к введению понятия обобщённой силы: *«обобщённая сила есть количественная характеристика степени выражения, интенсивности проявления тех или иных свойств, качеств объектов и субъектов»* (Раилкин, 2019, с. 171). В соответствии с приведенными определениями предлагается рассматривать силу биологических систем как *«меру активности и взаимодействия биологических объектов и субъектов между собой и со средой»* (Раилкин, 2019, с. 172).

Следует упомянуть о том, что до начала XIX века, как известно, существовало представление о *жизненной силе*. В 1807 г. Т. Юнг заменил этот термин *энергией*.

В настоящее время мы часто слышим о психической энергии, о ней же было известно достаточно давно. Именно психическая энергия действует на верхнем уровне Мироздания – на уровне Сознания (Тихоплав, 2001).

Одним из свойств психической энергии является её способность воздействовать на окружающую среду. Так как человек сам – источник этой энергии, то излучаемая пси-энергия (психическая энергия) будет зависеть от его особенностей производить и излучать ее и в особенности – от духовности.

В главе 5 рассматриваются основные проблемы математизации биологии (раздел 5.1) и указывается, что многие из них можно разрешить на основе использования представлений о биологической активности, ее законах и ее количественном выражении (глава 4). В двух последующих разделах в математической форме описываются сила биосистем и сопротивление ей среды (раздел 5.2), а также законы биоактивности (раздел 5.3). Наконец, в разделе 5.4 приводятся экологические модели, основанные на биоактивности организмов и популяций. Указывается алгоритм построения таких (и других) моделей на основе представлений о биоактивности. Алгоритм заключается в том, что на первом этапе необходимо представить описываемую биологическую систему как идеальную, на втором – ввести ограничения на ее активность. В результате получится описание активности реальной биосистемы.

В заключении – последнем разделе рецензируемой монографии – рассматриваются экстремальные принципы, в том числе, применительно к биологии. Основными из сформулированных автором являются законы максимума (для идеальных) и максимизации (для реальных) биосистем. На этом основании высказывается предположение о том, что для математизации биологии с использованием представлений о биоактивности, возможно, потребуется аппарат вариационного исчисления, который, как раз, и описывает экстремальные свойства объектов.

Книга А. И. Раилкина «Законы биологической активности и математизация биологии» (2019), несомненно, будет полезна научным сотрудникам различных направлений науки, а также преподавателям и студентам биологических, экологических и смежных специальностей. Она может иметь практическое значение для работников промышленности и флота, так как знания о максимальной и минимальной активности у опасных организмов-обрастателей важны для профилактики защиты поверхностей технических средств от



биообрастания и биоповреждения.

Литература

1. Абрамова Н.Т. Целостность и управление. М.: Наука, 1974.- 248 с.
2. Аристотель. Сочинения в 4-хт. Т.1. О душе. М.: Мысль. 1976.- С.369 – 450.
3. Бергаланфи фон. Л. Общая теория систем - критический обзор // Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс.1969.- С.23 – 82.
4. Гаузе Г.Ф. Исследования над борьбой за существование в смешанных популяциях.// Зоол.журн. 1935.Т.14, вып.2. – С.243 – 270.
5. Даль В.И. Толковый словарь русского языка: современное написание. М.: Астрель. АСТ. Хранитель. 2007.- 757 с.
6. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. Кишинёв. Гл.ред. МСЭ.1990.- 408 с.
7. Парталы Е.М. Экология гидроида *Garveia franciscana* (Torrey) в Азовком море. Мариуполь: «Новый мир».2006.- 185 с.
8. Тихоплав В.Ю., Тихоплав Т.С. Физика веры. СПб: Культура.1994.- 256 с.
9. Тюмасева З.И., Богданов Е.Н., Щербак Н.П. Словарь – справочник современного общего образования: акмеологические, валеологические и экологические тайны. СПб: Питер, 2004.- 464 с.

© Парталы Е.М.