

577.3(049,3)

ОРИГИНАЛЬНАЯ КНИГА ПО БИОФИЗИКЕ

Л. А. Блюменфельд. Проблемы биологической физики. М., «Наука» (Главная редакция физико-математической литературы), 1974, 335 с.

В последние годы наблюдается новая волна интереса к теоретическим вопросам биофизики. Об этом свидетельствует большое число обзоров (в частности, опубликованных в УФН) и монографий, посвященных этой теме. Имеются в виду монографии Эйгена, Жаботинского и обзоры Пригожина и Николиса, Волькенштейна.

Книга Л. А. Блюменфельда выделяется среди них постановкой задачи, стилем и выводами.

В большинстве книг по биофизике господствует убеждение в том, что все основные проблемы биофизики уже разрешены, остались второстепенные, частные и не принципиальные вопросы, которые безусловно человеческий гений в скором времени разрешит.

Эта убежденность определяет стиль и дух монографий. В конечном итоге это, разумеется, правильно, и все проблемы рано или поздно будут решены. Однако в биологии благодаря специфике объекта появляются также проблемы, с которыми физика ранее практически не встречалась. Здесь возникают и принципиальные вопросы, требующие уточнения, казалось бы, устоявшихся понятий. Привычные методы теоретического анализа, эффективно работающие в соответствующих областях физики, часто оказываются неприменимыми к биологическим процессам. Это относится, в частности, к равновесной термодинамике, к которой так привыкли, что часто забывают об ограниченности ее приложимости. Это отнюдь не значит, что законы физики нарушаются, это значит, что в новой и специфической области необходимо создать адекватный, конструктивный и эффективно работающий аппарат теоретического исследования.

Для решения этих вопросов человеческому гению еще нужно много потрудиться, и по значимости своей эти проблемы, на мой взгляд, ничуть не меньше и не легче чем проблемы, имеющие репутацию «принципиальных» (таких, как строение элементарных частиц или эволюция Вселенной).

В книге Л. А. Блюменфельда проблемы ставятся четко, не затуманиваются и часто даже формулируются в виде парадокса. Важность, принципиальность и трудность их решения подчеркивается.

В такой постановке проблемы биофизики обсуждаются впервые. Именно благодаря этому выход книги Л. А. Блюменфельда воспринимается как событие.

Центральный вопрос, составляющий стержень книги, — вопрос о том, что представляют собой биологические макромолекулы (белки и полинуклеотиды) — конструкции или статистические образования.

Этот вопрос связан с более общей проблемой взаимоотношений статистической физики и динамики. Эта проблема не вполне разрешена даже в рамках теоретической физики, где до недавнего времени она не считалась актуальной. В биофизике она приобретает особую актуальность. Дело в том, что биологические объекты наверняка не являются термодинамически равновесными, в то же время их нельзя уподобить и полностью динамическим системам.

Роль «конструкции» прослеживается в монографии на многих примерах: при возникновении биологической информации, в ферментативном катализе и в процессе трансформации энергии.

В разделе о ферментативном катализе продемонстрирована несостоятельность традиционного подхода к описанию кинетики — так называемой теории абсолютных скоростей. Последняя была развита для описания кинетики реакций в газовой фазе и в ней совершенно не учитывается роль конструкции фермента.

Весьма убедительно показано на ряде примеров, что активационные параметры (энергия и энтропия активации), определяемые экспериментально, могут иметь совершенно иной смысл, нежели тот, который приписывается им в теории абсолютных скоростей. Вместо привычного описания элементарного акта реакции как скачка через энергетический барьер предложена очень интересная гипотеза о медленной, посте-

пейной релаксации фермент-субстратного комплекса. В результате этого происходит требуемая химическая реакция. Эта гипотеза представляется дискуссионной. Плавность релаксации вовсе не является необходимым условием работы «машины» или «конструкции»; наличие энергетических барьеров и скачкообразных переходов вполне совместимо с концепцией «конструкции». Тем не менее обсуждение упомянутой гипотезы в монографии весьма уместно. Формулировка крайней точки зрения, диаметрально противоположной существующей, способствует более четкой постановке проблемы и выяснению истины, которая, по-видимому, лежит посередине. При внимательном чтении можно убедиться в том, что сам автор вполне допускает такую возможность.

Весьма подробно обсуждена проблема трансформации энергии — одна из самых важных в современной биофизике. Проанализированы существующие схемы и в особенности наиболее популярные сейчас схемы Митчела. Подчеркнуты их недостатки или, точнее, трудности, с которыми они встречаются, а также нерешенные вопросы. Намечены пути решения этих проблем и подробно обсуждена принципиально новая схема процесса, которая, как мне кажется, лишена недостатков, присущих известным схемам.

Помимо формулировки и обсуждения основных проблем биофизики, в монографии содержится богатый фактический материал (и обширная библиография). Этот материал изложен достаточно четко и лаконично и представляет самостоятельную ценность для читателей, особенно физиков, интересующихся биофизикой и желающих применить свои силы в этой области.

Книга написана живым литературным языком, читать ее легко и приятно, несмотря на сложность вопросов. Думаю, что читатель, кроме пользы, получит и чисто эстетическое удовольствие.

Д. С. Чернавский