

Биофизика — старая наука. Уже давно ставились и решались физические проблемы, связанные с жизнедеятельностью организмов, такие, например, как определение скорости распространения нервного возбуждения (Гельмгольц) или нахождение спектральных основ цветного зрения (Максвелл). Физические методы применялись в биологии издавна — достаточно упомянуть о микроскопе. Однако лишь во второй половине XX века физика объединилась с биологией в изучении основных явлений жизни и началось формирование теоретической и экспериментальной биофизики как обширной и разнообразной области физики, а не подсобного раздела физиологии. Развитие биофизики непосредственно связано с решающими достижениями биологии, прежде всего молекулярной, с возникновением кибернетики, с успехами физики конденсированных систем (в частности, физики полимеров).

Современное состояние естествознания не только допускает, но и требует монографического изложения основ биофизики. Такое изложение должно исходить из представления о биофизике как области физики. Согласно этому представлению исследование относится к биофизике, если задача его поставлена как физическая задача. Иными словами, задачи биофизики состоят в познании явлений жизни, основанном на общих принципах физики, и изучении атомно-молекулярной структуры вещества. Методы решения этих задач могут быть и нефизическими.

Построение биофизики в целом требует молекулярного обоснования. В настоящей книге излагается молекулярная биофизика — физика белков и нуклеиновых кислот. Это область биофизики, наиболее развитая в настоящее время. В молекулярной биофизике мы встречаемся со специфическими свой-

ствами и строением очень сложных молекул, определяющими явления жизни, но важнейшие проблемы биологии, прежде всего проблема развития, остаются пока за ее пределами. Однако, как показывают исследования последних лет, к изучению этих проблем можно и должно подойти, опираясь на хорошо разработанные молекулярные представления. Тем самым, молекулярная биофизика должна служить основой для рассмотрения процессов жизнедеятельности клеток и организмов на всех уровнях структуры и функциональности. От молекул мы переходим к надмолекулярным системам, к клеткам и организмам. Физическое истолкование явлений регуляции и развития требует как молекулярно-физических, так и общих феноменологических представлений. Однако изложение биофизики клетки и более сложных живых систем выходит за рамки этой книги. Соответственно в первой главе дается лишь краткая характеристика общетеоретических основ биофизики — термодинамики открытых систем и теории информации.

Молекулярная биофизика может быть определена как область перекрывания молекулярной физики (в частности, физики макромолекул) и молекулярной биологии. Следовательно, она является частью обеих этих областей естествознания. Она развивалась одновременно с молекулярной биологией и неотделима от нее.

Молекулы, которыми занимается биофизика, характеризуются многими особенностями, отличающими их от молекул неживой природы. Белки — самые сложные из известных нам молекул. Будучи макромолекулами, белки и нуклеиновые кислоты не являются статистическими системами, в отличие от макромолекул синтетических полимеров. Это — динамические системы, своего рода машины, поведение которых определяется положением и функциональностью каждого элемента, образующего молекулу. Основная задача молекулярной биофизики состоит в исследовании специфических особенностей, определяющих строение и свойства биологических молекул. Физическая теория, с которой приходится иметь дело в молекулярной биофизике, есть теория строения и физических свойств этих молекул и одновременно теория методов исследования, применяемых в эксперименте.

«Молекулярная биофизика» предназначена для физиков и биофизиков, научных работников, аспирантов и студентов старших курсов. Основное внимание в книге обращено на теоретические основы молекулярной биофизики и применяемых в ней методов. В ряде разделов излагаются оригинальные результаты, полученные автором и его сотрудниками.

Биофизика, равно как и биология, сейчас стремительно развивается. Наши знания непрерывно обогащаются, многие представления быстро устаревают. Попытка изложить современную биофизику должна состоять в фиксации принципиальных и надежно установленных положений и в указании дальнейших путей развития. Нужно по возможности отграничиться от всего преходящего. В этом и состоит основная трудность — в какой мере она преодолена, будет судить читатель.

Я благодарю за помощь в работе над рукописью Г. В. Гурского, Н. Г. Есипову, А. М. Жаботинского, В. И. Иванова, М. А. Лившица, А. И. Полетаева, В. Г. Туманяна и Ю. А. Шаронова и особенно Н. А. Райскую.

*М. Волькенштейн*