1972 г. Январь Том 106, вып. 1

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

## БИБЛИОГРАФИЯ

019.941:541.6

# ОБ ОДНОЙ БЕЗГРАМОТНОЙ МОНОГРАФИИ

**А. Б. Алмазов, И. П. Павлоцкий.** Вероятностные методы в теории полимеров. Отв. редактор доктор химических наук, профессор М. И. Шахпаронов. М., «Наука», 1971, 150 стр., ц. 83 к.

Статистическая физика макромолекул хорошо разработана. Ее теоретические положения нашли детальные экспериментальные подтверждения. Сама теория макромолекул важна во многих отношениях, поэтому новая книга, ей посвященная, не может не привлечь внимания.

В рецензируемой книге, как это следует из аннотации, «излагаются методы одномерной статистической механики в приложении к конформационной статистике полимерных цепей». Применимость одномерной статистики кооперативных систем к полимерам давно установлена. Работа в этой области может представить интерес, если она дает новые знания или указывает новые более широкие и общие подходы к изучению физики макромолекул. Очевидно, что такого рода работа требует не только владения математическим аппаратом, но прежде всего и глубокого понимания физики и физической химии макромолекул. Однако содержание рецензируемой книги заставляет усомниться в том, что ее авторы и редактор достаточно хорошо ориентируются в этой области науки.

Уже на стр. 9 утверждается, что короткие полимерные цепи, состоящие из нескольких десятков звеньев, имеют время жизни $10^{-3}$—$10^{-5}$ *сек*. Между тем хорошо известно, что технические олигомеры, белковые гормоны, транспортные РНК — это абсолютно устойчивые полимерные цепи.

Авторы книги пытаются построить формальную статистику макромолекул, «пренебрегая специальными деталями строения высокомолекулярных цепей» (стр. 7). В действительности они пренебрегают самым главным — термодинамической гибкостью цепи, определяемой обычно поворотной изомерией. Авторы, очевидно, считают, что набор поворотных изомеров зафиксирован при образовании цепи и что конформация цепи есть «эволюция обобщенных координат под действием тепловых флуктуаций» (стр. 51). Между тем конформация это и есть набор поворотных изомеров, который может изменяться в результате теплового движения. Статистическая физика макромолекул как раз и состоит в исследовании совокупности конформаций.

Игнорируя природу гибкости цепи, авторы пытаются «исправить» положения физики макромолекул. Так, цитируя на стр. 102 Птицына и Шаронова: «Ближний одномерный порядок в большинстве случаев аналогичен дальнему одномерному порядку в кристаллическом состоянии», авторы предлагают «лучшую» формулировку: «Длина области ближней упорядоченности полимера в большинстве случаев по порядку величины равна длине полимерной цепи». Это утверждение, не имеющее ничего общего с первым, совершенно ошибочно не только в случае гибких макромолекул, но и для таких жестких цепей, как, например, ДНК.

Не доводя своих расчетов до конкретных результатов, авторы широко заимствуют данные исследований, приведенные в других работах, что, вообще говоря, никому не возбраняется. Однако при цитировании авторы делают грубые ошибки, произвольно интерпретируя параметры, фигурирующие в формулах, произвольно толкуя область применения этих формул и т. п. Приведем показательный пример. На стр. 81 сказано: «Отметим одно важное обстоятельство. При отсутствии коррелированности между положениями различных мономерных единиц... $\varepsilon = 0$» ($\varepsilon$ — средний синус угла внутреннего вращения). Отсюда делается вывод, что спиральные конформации цепи возникают благодаря «конечным натяжениям» (?!). Между тем обсуждаемая формула (2.89), содержащая величину $\varepsilon$, относится именно к некоррелированной цепи, и отличие $\varepsilon$ от нуля означает лишь асимметрию внутреннего вращения, обусловленную химическим строением, т. е. конфигурацией цепи. Заметим попутно, что

поскольку у авторов $\omega$ — валентный угол, а не дополнение к нему, как в цитированных ими работах (см. рис. 2, стр. 52), и поскольку углы вращения отсчитываются от цис-, а не от транс-конформации звеньев (см. формулу (2.3), стр. 52), то формула (2.89) на стр. 80 вообще неверна. И эта формула никак не может быть получена с помощью матрицы $A$, в которой ошибочны знаки почти у всех элементов (формула (2.79), стр. 78). На стр. 82 говорится, что величины $\varepsilon$ и $\eta$ непосредственно связаны с параметрами спирали. Это не так, поскольку $\varepsilon$ и $\eta$ — средние значения синуса и косинуса угла внутреннего вращения. Вот сколько ошибок можно сделать в связи с одной известной формулой, если произвольно толковать ее смысл!

Книга пестрит такими ошибками. Ограничимся еще одним примером. Параграф 6 главы 2 посвящен ДНК. Сначала утверждается, что из наличия на спектрограмме одной четкой линии «без какого-либо размытия» (?) следует, что «потенциал водородной связи Ф имеет форму узкой щели» (стр. 92). Никакой четкой спектральной линии у водородной связи нет, ее потенциал не имеет формы узкой щели, и все сказанное полностью лишено смысла. Далее следуют не менее загадочные рассуждения о связи между «статистико-механическим» (?) и генетическим кодом. Попутно говорится, что число «кодовых ячеек» в генетическом коде равно 20 (стр. 93). В действительности их 64. Может быть, авторы спутали число кодонов с числом аминокислотных остатков в белках? Указывается, что РНК имеет свойства, близкие к свойствам ДНК. На самом деле конформации ДНК и РНК существенно разнятся.

Авторы и редактор, очевидно, неясно представляют себе не только свойства макромолекул, но и общие положения статистической механики. Неоднократно обращаясь к вопросу о фазовых переходах (см. стр. 47, 48, 132), они излагают его путанно и неточно. Трудно согласиться с таким, например, утверждением: «Фазовым переходом первого рода можно было бы назвать наличие критического значения угла между парами звеньев полимера, при котором происходит превращение клубка в спираль (или наоборот) при фиксированной температуре» (стр. 49).

Рецензируемая книга представляет собой полное ошибок, но весьма наукообразное изложение неких математических подходов к статистике макромолекул и совокупность неправильно изложенных положений, заимствованных из чужих работ. Невозможно судить о пользе упомянутых математических подходов, поскольку ни в одном случае расчеты не доведены до конца. Нам кажется, что эти расчеты могут только запутать читателя, который, конечно, готов поверить, что «мерой плоской фигуры является ее площадь, мера трехмерной фигуры есть ее объем; мерой, т. е. количественной характеристикой, инертности тела является его масса» (стр. 134), но новой информации при этом не получает. Легко допустить, что эти слова действительно «доступны студентам старших курсов» (стр. 8), но этого никак не скажешь об остальном изложении.

Однако, как известно, не бывает худа без добра: вследствие усложненной математической наукообразности книгу прочтут немногие и немногим она повредит. Невольно напрашивается еще один весьма общий вывод. Нельзя создавать теорию реальных физических систем, игнорируя их строение и свойства. В этом смысле особенности книги А. Б. Алмазова и И. П. Павлоцкого очень поучительны.

*Т. М. Бирштейн, М. В. Волькенштейн, О. Б. Птицын*