

БИБЛИОГРАФИЯ

019.941:530

ТЕРМОДИНАМИКА ПО ВЕЙНИКУ, ИЛИ ВСЕОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

А. И. Вейник. Термодинамика. 3-е изд., перераб. и доп. Минск, «Высшая школа», 1968, тир. 15 000 экз., ц. 93 к.

Книга А. И. Вейника, недавно вышедшая третьим изданием, допущена Министерством высшего и среднего специального образования БССР в качестве учебного пособия для студентов университетов, технических и педагогических вузов. Согласно аннотации в ней «...излагаются основы термодинамики (энергетический метод познания явлений природы, или метод принципов). Общая теория базируется на одном (основном) постулате, из которого математически выводятся пять главных законов (принципов) термодинамики. В 3-м издании курсу придана более строгая, логически законченная форма. Добавлено много новых примеров из различных областей знания». В предисловии к 3-му изданию автор пишет: «Термодинамика — это вовсе не та наука, которую обычно принято понимать под этим словом. Фактически термодинамика охватывает все формы движения материи и соответственно все области знаний, т. е. она вполне оправдывает свое традиционное название королевы наук».

Уже аннотация и предисловие настораживают читателя. Подробное ознакомление с книгой показывает, что А. И. Вейник предпринял попытку построить всеобщую физическую теорию, охватывающую не только макроскопические, но и микроскопические явления. С удивительной легкостью он рассуждает и о теории относительности, и о квантовой механике и даже о «субмикром мире». По мнению А. И. Вейника, с помощью его «общей (энергетической) теории» могут быть «успешно разрешены трудности, имеющиеся сейчас в микроскопической теории» (стр. 29).

Нет никакой возможности перечислить в данной рецензии все вопросы, которые затрагивает автор, и все содержащиеся в книге необоснованные и совершенно неверные утверждения. Наряду с разбором тепловых явлений в книге говорится о частицах и античастицах (с утверждением на стр. 132 что существует антифотон), о периодическом законе Менделеева (на стр. 274 дается общая формула для этого закона с коэффициентами, характеризующими «все свойства элементов, включая даже такие, как цвет, запах, вкус и т. д.»), о законе Эйнштейна $E=mc^2$ (ошибочность которого утверждается на стр. 388), о нейтрино как «одной из наиболее грандиозных научных мистификаций века» (на той же стр. 388), о наличии у фотона массы покоя (стр. 429; автор пишет, что если это противоречит формуле $m=m_0/\sqrt{1-(v^2/c^2)}$, то «тем хуже для формулы»), и о «недостатках» квантовой механики (стр. 433), к числу которых автор прежде всего относит «непоследовательное применение в квантовой механике идей квантования (дискретности)», делая вывод, что «принцип неопределенности — это вынужденная дань непоследовательности квантовой теории». Можно было бы привести еще многие примеры утверждений А. И. Вейника, находящихся в вопиющем противоречии с прочно установленными положениями современной физики. Особенно характерны попытки перенести на микроскопические явления положения макроскопической теории. Так, для микромира автор вводит понятие о «микротермической» форме движения и считает, что в микромире имеет место эффект диссипации (за счет работы трения; см. стр. 199) и применимо обычное понятие абсолютной температуры.

На чем же основывает А. И. Вейник свои поразительные утверждения, в чем заключаются основы его ошибочных построений, приводящих к подобным утверждениям? Ответ на эти вопросы можно найти в разделах книги, в которых говорится об энтропии и о втором начале термодинамики. Развивая свою «общую теорию», А. И. Вейник главный удар направляет на понятие энтропии, о чем прямо говорится в заключительном параграфе книги, где энтропия сравнивается с «заржавленным,

вековой давности висячим замком», запирающим плотину, сдерживающую «безбрежный океан сверкающей лавы человеческих знаний» (стр. 443). Именно в полном непонимании физической сущности энтропии — основа в корне неправильных построений А. И. Вейника.

Автор отрицает статистическое истолкование энтропии; в § 61 (посвященном статистической физике) он пишет, что величину

$$S = k \ln w_i + \text{const}$$

(где w_i — вероятность) недопустимо называть энтропией, и далее утверждает, что сходство этой величины с энтропией Клаузиуса «существует лишь на словесном уровне, поэтому приводимая обычно статистическая интерпретация второго начала термодинамики не имеет никакого смысла» (стр. 277). Не понимая макроscopicкого характера понятий термодинамики, автор переносит их на микромир, рассматривает термодинамику как всеобщую науку, законы которой «должны быть в одинаковой мере справедливы для всех макроscopicких и микроscopicких явлений» (стр. 14).

Необходимо подчеркнуть, что в первых двух изданиях «Термодинамики» *) А. И. Вейник еще ограничивался рассмотрением термодинамики как макроscopicкой науки и лишь в рецензируемом 3-м издании расширил область применения термодинамики на микроscopicкие (и субмикроscopicкие) явления. Однако уже в первых двух изданиях он пользовался вместо понятия энтропии введенным им понятием «термического заряда», и не случайно он говорит о том, что вот уже в третий раз заносит молоток над «злогопущим замком» (энтропией; см. стр. 443). Критикуя понятие энтропии Клаузиуса, автор во введении к книге пишет (стр. 28): «Для изучения реальных (неравновесных, необратимых) процессов энтропия Клаузиуса непригодна. Поэтому 1865 г. следует считать датой начала застоя в теории. Работами Томсона (лорда Кельвина), Больцмана, Гиббса, Планка и других титанов науки система Клаузиуса была доведена до совершенства, получила наименование классической и окончательно почил в летаргическом сне, длившемся почти 100 лет. Из-за всеобъемлющего характера термодинамики застой перерос в кризис, охвативший практически все области человеческих знаний». Выход из этого «кризиса» А. И. Вейник видит в своей «общей теории». Он прямо пишет (на той же стр. 28): «В 1956 г. автор опубликовал теорию, в которой вместо энтропии используется термический заряд, характеризующий термическую форму движения материи во всех ее проявлениях... На основе понятия термического заряда автором была развита общая термодинамическая (энергетическая) теория». Далее (на стр. 29) А. И. Вейник утверждает, что из его «теории» как частные случаи вытекают механика, теория теплопроводности, теория теплообмена, классическая термодинамика, термодинамика необратимых процессов Онзагера, химическая кинетика и «другие дисциплины из самых различных областей знания». При этом некоторые теории «исправляются» (например, закон Эйнштейна $E=mc^2$), а иные «и вовсе отвергаются». Наконец, «энергетической теории не чужды квантовые представления, статистические и релятивистские методы и т. д.». Таким образом, А. И. Вейник явно претендует на роль великого преобразователя современного естествознания. Его стремление к созданию всеобщей науки о природе нашло свое отражение и в построении книги (содержащей 10 глав, 100 параграфов и 1000 формул!). Во введении к книге формулируются «основной постулат», «обобщенный закон состояния» и «обобщенный закон взаимности», первые пять глав книги посвящены пяти «главным (основным) принципам (законам)», которые «математически выводятся» из «основного постулата» (законы «сохранения», «состояния», «переноса», «взаимности» и «диссипации»), а в остальных пяти главах рассматриваются «условия однозначности», «статика», «кинетика», «статодинамика» и «динамика». Разберем по порядку содержание отдельных разделов книги.

Введение начинается с определения термодинамики как всеобъемлющей науки, изучающей свойства (состояния) материи и процессы взаимодействия тел природы в их взаимной связи. Далее рассматривается вопрос об элементарных формах движения (более подробная характеристика которых дается в главе I) и формулируются пять постулатов теории — главный и четыре дополнительных. Сущность первого постулата сводится к введению для характеристики каждой элементарной формы движения (перемещательной, электрической, термической и т. д.) параметра E , называемого «обобщенным зарядом». Согласно второму постулату обобщенному заряду присуща способность самопроизвольно распространяться в направлении убывания сопряженного с ним потенциала P . В качестве примеров величин E и P приводятся перемещение и сила, электрический заряд и электрический потенциал, термический

*) А. И. Вейник, Термодинамика, Минск, Изд-во МВСС и ПО БССР, 1961; А. И. Вейник, Термодинамика, изд. 2-е, Минск, «Вышшая школа», 1965; см. также А. И. Вейник, Новая система термодинамики обратимых и необратимых процессов, Минск, «Вышшая школа», 1966, и А. И. Вейник, Термодинамика необратимых процессов, Минск, «Наука и техника», 1966.

заряд (которым автор заменяет энтропию) и абсолютная температура и т. д. А согласно третьему постулату «распространение обобщенного заряда в направлении убывания сопряженного с ним потенциала сопровождается выделением, а в обратном направлении — поглощением термического заряда диссипации (эффекты плюс- и минус-трения)», причем автор пишет: «...Главная идея состоит в том, что перенос любого заряда сопровождается эффектом диссипации, т. е. выделением или поглощением термического заряда (любая форма движения материи вследствие диссипации превращается именно в термическую или, наоборот, термическая форма движения превращается в любую другую)». Эта идея проводится дальше во всей книге применительно как к макроскопическим, так и к микроскопическим явлениям. В этом особенно ярко проявляется непонимание автором статистического характера макроскопических законов и недопустимости их перенесения на микромир. Согласно четвертому постулату обобщенный заряд обладает квантовыми (дискретными) свойствами, а согласно пятому постулату каждому обобщенному заряду можно противопоставить соответствующий антизаряд (минус-заряд). По мнению А. И. Вейника, сформулированная им совокупность постулатов (он дает и объединенную их формулировку на стр. 18) обладает всеобщей применимостью, независимо от того, какие величины выбраны в качестве обобщенных зарядов и потенциалов, и его не смущает нелепость ряда получаемых им следствий (например, таких, как отличная от нуля масса покоя фотона и т. п.). После формулировки постулатов А. И. Вейник рассматривает «обобщенный закон состояния» и дает его математическую формулировку в виде

$$A = F(E_1; E_2), \quad (1)$$

где A — основное свойство материи как функция зарядов E_1 и E_2 (в качестве свойства A в дальнейшем выбирается внутренняя энергия U системы). Дифференцирование дает

$$dA = B_1 dE_1 + B_2 dE_2, \quad (2)$$

где

$$B_1 = \left(\frac{\partial A}{\partial E_1} \right)_{E_2}, \quad B_2 = \left(\frac{\partial A}{\partial E_2} \right)_{E_1}. \quad (3)$$

Полагая

$$B_1 = F_1(E_1; E_2), \quad B_2 = F_2(E_1; E_2), \quad (4)$$

автор получает соотношения

$$dB_1 = C_{11} dE_1 + C_{12} dE_2, \quad dB_2 = C_{21} dE_1 + C_{22} dE_2. \quad (5)$$

Дифференциальные соотношения типа (2) и (5) (и аналогичные соотношения с производными более высоких порядков) А. И. Вейник называет «дифференциальными уравнениями» («обобщенными дифференциальными уравнениями состояния»), и весь математический аппарат «общей теории», применяемый в книге, ограничивается использованием подобных соотношений. Автор еще формулирует и второй обобщенный закон — «обобщенный закон взаимности», согласно которому перекрестные коэффициенты в «дифференциальных уравнениях» (например, C_{12} и C_{21} в (5)) равны друг другу.

Последний параграф введения носит название «Термодинамика, или энергодинамика» и содержит общую характеристику термодинамики как «энергетического метода изучения явлений природы» (за основное свойство материи выбирается энергия). При этом специально подчеркивается, что «термодинамический метод было бы ошибочно считать, как это часто делается, методом феноменологическим (макроскопическим)».

В главе I, посвященной «закону сохранения», после рассмотрения закона сохранения энергии как «первого главного закона (принципа) общей теории» (при этом обычным образом вводится обобщенная работа $dQ = P dE$ и изменение внутренней энергии представляется в виде $dU = \sum_i dQ_i$) дается «классификация элементарных

форм движения». Приводятся примеры элементарных форм движения сначала для макромира (от «перемещательной» до «информационной», «ощущательной», «зрительной», «слуховой», «осозательной», «обонятельной» и «вкусовой»), а затем для микромира (от «метрической», связанной с «перемещением объектов в микромире», до «дебройлевской»).

Не останавливаясь подробно на всех измышлениях автора, имеющих особенно вопиющий характер, когда он говорит о микроскопических и субмикроскопических явлениях, отметим лишь некоторые его утверждения. А. И. Вейник подчеркивает, что «пожалуй, самой важной в общей теории является элементарная термическая форма движения, поскольку ею определяется эффект диссипации», и что «в условиях

микромира также действует закон диссипации и, следовательно, особое важное значение приобретает микротермическая форма движения». Он вводит «элементарный микротермический заряд (квант)» — «термон», а в качестве «микротермического потенциала» — абсолютную температуру. Далее «вычисляется» величина термона (стр. 56), пользуясь... законом смещения Вина (являющимся, как известно, результатом статистического рассмотрения равновесного излучения). При рассмотрении «дебройлевской» элементарной формы движения в качестве заряда фигурирует постоянная Планка h , а в качестве потенциала — дебройлевская частота ν (стр. 58). В этом разделе он умудряется «вывести»... тот же закон смещения Вина.

В главе I рассматривается и ряд других вопросов, в частности разбирается вопрос о внутренней энергии фотона и внутренней энергии электрона, которые представляются в виде сумм ряда членов, соответствующих различным формам движения — «микротермической, субстанциальной, импульсной, спиновой, микрогравитационной, дебройлевской (волновой)» и т. д. (стр. 63). Этот пример показывает особенно наглядно совершенно спекулятивный характер построений автора.

Глава II посвящена «закону состояния». Наряду с рассмотрением «дифференциальных уравнений состояния» (т. е. дифференциальных соотношений) и графического изображения уравнений состояния вводится представление об «ансамбле форм движения», как макроскопическом, так и микроскопическом. В последнем случае каждая элементарная частица материи рассматривается как «ансамбль элементарных микрозарядов». Утверждается существование и «ансамблей субмикрозарядов», правда автор добавляет, что «о свойствах этих субмикроансамблей пока ничего неизвестно» (стр. 79).

В главе III, посвященной «закону переноса», также содержится немало утверждений, имеющих спекулятивный характер. Пример этого представляет «объяснение» сверхпроводимости и сверхтекучести (стр. 157—158), а также «вычисление величины термона» (стр. 177).

В главе IV, в которой на основе того же математического аппарата рассматривается «закон взаимности», особое внимание следует обратить на последний параграф, где разбирается вопрос о фундаментальных физических постоянных (стр. 196) и делается вывод (столь же мало обоснованный, как и многие другие в этой книге), что «в процессе эволюции Вселенной они изменяются». Здесь же утверждается, что скорость света в вакууме нельзя рассматривать как фундаментальную физическую постоянную, «поскольку она является не зарядом, а потенциалом» (потенциал для «субстанциальной» формы движения в микромире, согласно автору, равен c^2 ; см. стр. 55).

Рассмотрением в главе V «закона диссипации» завершается первая половина книги. Здесь опять подчеркивается, что этот закон справедлив и для микроскопических систем, и говорится об «элементарных квантах термического заряда» — «термонах» (стр. 227). В специальном параграфе рассматривается «принципиальное отличие» термического заряда от энтропии Клаузиуса и утверждается реальность существования термического заряда, «однозначно характеризующего (с качественной и количественной сторон) элементарную термическую форму движения во всех ее проявлениях на макро- и микроуровне». Далее вновь говорится о «термоне» и даже утверждается (на основе пятого постулата), что должен существовать «антитермон».

Вторая половина книги начинается главой VI об «условиях однозначности». Здесь разбираются, в частности, граничные условия. Математическое рассмотрение вопроса ограничивается весьма элементарными общими соображениями. Это же относится и к рассмотрению метода подобия.

В главе VII («Статика») рассматриваются стационарные равновесные системы. Именно в этой главе совершенно необоснованно критикуется и отвергается статистическое обоснование термодинамики, о чем уже говорилось в начале данной рецензии.

Стационарным неравновесным системам посвящена глава VIII («Кинетика»). В этой обширной главе особое внимание обращает на себя рассмотрение электромагнитных явлений (стр. 356). Здесь известный эффект красного смещения (закон Хаббла) объясняется эффектом диссипации. На основе своей «общей теории» автор «опровергает» и теорию расширяющейся Вселенной. Глава заканчивается рассмотрением «кибернетических явлений» и «биологических явлений»; автор утверждает, что «необыкновенно широкие перспективы открывает общая теория перед биологией».

Нестационарные равновесные системы рассматриваются в главе IX («Статодинамика»). В параграфе, посвященном «микроскопическим явлениям», рассматривается и «исправляется» закон Эйнштейна $E = mc^2$ и отвергается существование нейтрино (см. выше). Остальные параграфы этой главы посвящены макроскопическим явлениям и содержат рассмотрение, в частности, циклов различного типа. Видимо, автор все же решил сохранить в своей книге (здесь и в некоторых других главах) материал по обычной термодинамике.

Наконец, в главе X («Динамика») рассматриваются нестационарные неравновесные системы. Здесь опять уделено много внимания общим вопросам (в том числе «критике» теории относительности и квантовой механики). Глава заканчивается пара-

графами, посвященными ответственности ученых перед обществом (§ 98), общей классификации форм движения (§ 99) от «элементарных форм движения» до «внеземных миров и цивилизаций» и, наконец, границам применимости общей теории (§ 100; в этом последнем параграфе книги на стр. 442 перечисляются, в частности, все теории, которые якобы «как частные случаи вытекают» из «общей теории»).

Таково содержание книги. Несомненно, что «общая теория» А. И. Вейника находится в вопиющем противоречии с прочно установленными положениями современной теоретической физики, в которую составной частью входит термодинамика как теория макроскопических тепловых явлений, обоснованная методами статистической физики, и с хорошо известными фактами, относящимися к области микроскопических явлений. Выпуск 3-го издания «Термодинамики» А. И. Вейника является грубейшей ошибкой издательства «Высшая школа». Особое удивление и возмущение вызывает наличие грифа Министерства высшего и среднего специального образования БССР, рекомендующего книгу в качестве учебного пособия для студентов университетов, технических и педагогических вузов. Получение такого грифа свидетельствует о том, что отзывы о книге давали рецензенты, совершенно некомпетентные в области теоретической физики, тогда как рекомендация курса по термодинамике в качестве учебного пособия для студентов возможна только при наличии отзывов квалифицированных физиков-теоретиков.

М. А. Ельяшевич