1952 г. Февраль *Т. XLVI, вып. 2*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

БИБЛИОГРАФИЯ

С. А. Арцыбышев, Физика. Учебник для студентов-медиков. Пятое издание, Гос. изд. Мед. литер., 1950, 511 стр., Тираж 35 000.

Значение физики в современной медицине делает понятным то внимание, с которым мы должны отнестись к вышедшему недавно в дополненном и переработанном виде учебнику С. А. Арцыбышева.

Первое издание этого учебника, вышедшее в свет в 1935 г., в ряде своих разделов лишь немногим отличалось от того, что изучается теперь в средней школе. В каждом следующем издании объём учебника увеличивался, отчего, однако, он терял в своей цельности и однородности.

Настоящее издание является наиболее серьёзно переработанным и расширенным. В нём автор пытается осветить основные положения физики с точки зрения диалектического материализма, а также стремится обрисовать роль русских и советских учёных в развитии физики. В этих отношениях новое издание учебника Арцыбышева выгодно отличается от ряда других учебников физики.

Роль отечественных учёных в развитии физики и их приоритет в ряде физических открытий освещены в учебнике, в общем, правильно. Краткие биографические сведения о них, вкрапленные в текст книги, оживляют изложение. К сожалению, биографические сведения о том или ином учёном не всегда правильно показывают место учёного в развитии отечественной науки. Так, биография М. В. Ломоносова (стр. 38—39) совершенно не показывает его как основоположника отечественного естествознания, пламенного поборника народного образования, убеждённого борца за материалистическое мировоззрение. Точно так же в биографии Ленца не оттенено его значение в науке как одного из создателей закона сохранения и превращения энергии (стр. 190).

В заново написанном введении (стр. 5—13) проф. Арцыбышев даёт характеристику материалистической теории и диалектического метода, делая попытку приложить его к физике; определяет предмет физики и характеризует её значение для философии и других наук, в особенности биологии и медицины. Здесь неудачно указание проф. Арцыбышева на то, что физика «изучает конкретные свойства материи (инертность, весомость, атомную структуру) и исследует общие законы её развития (движения)» (стр. 5). Если физика изучает общие законы развития материи, то чем она отличается от философии, где грань, выделяющая физику в особую науку? Разумеется, законы физики имеют общий характер в том смысле, что формы движения материи, изучаемые физикой, содержатся во всех других формах движения природы, хотя и в соподчинённом виде. Поэтому познание форм движения, изучаемых физикой, есть первая задача всякой науки (химии, биологии и т. п.). К сожалению, автор

не освещает вопроса о том, какие из форм движения материи изучает физика.

Нам кажется, что недостаток введения заключается в том, что проф. Арцыбышев не показал, что физика является ареной ожесточённой идеологической борьбы, не раскрыл связи между физикой и философией вообще, физикой и диалектическим материализмом в особенности.

В отличие от домарксовой философии, ставящей себя над науками, диалектический материализм является инструментом научного знания и преобразования мира, методом, которым должны руководствоваться все остальные науки, в том числе физика. Поэтому, указывая на то, что физика выделилась в самостоятельную науку, отдифференцировавшись от философии, надо было подчеркнуть, что это было прогрессивным шагом, способствовавшим развитию науки.

Некоторые общие положения автора повисли в воздухе потому, что он во введении не даёт хотя бы краткой характеристики основных материалистических устоев физики: принципа причинности, закона сохранения вещества и энергии, его развития в современной физике и основных материалистических понятий, таких как атомизм и теория поля. Если бы это было сделано уже во введении, общие методологические положения были бы более убедительными и вводили бы читателя сразу в суть современной физики.

В отделе «Механика» проф. Арцыбышев на стр. 22 даёт определение механики как науки о движении тел и о причинах, вызывающих это движение. Разумеется, это не определение механики. Механика изучает одну из форм движения — перемещение, а не движение вообще. На стр. 23 автор говорит о движении материи вообще, приводит соответствующее положение Энгельса, а затем незаметно переходит к механическому движению, говоря об относительном движении тел.

Рассмотрев законы Ньютона, автор определяет одну из основных категорий физики — понятие силы. Определив силу как «одно из проявлений вечного непрерывного движения, присущего материи», автор не использует, к сожалению, замечательных высказываний Энгельса о значении категории силы в механике (см. «Диалектика природы», изд. 1941 г., стр. 47, 48, 55, 56 и т. д., а также 227 и 229). Автор не показывает, что сила есть величина, характеризующая перенос движения при превращении форм движения, и что поэтому область применения категории силы ограничена. К трём законам Ньютона автор «присоединяет» (термин проф. Арцыбышева) два закона сохранения в известной формулировке Ломоносова, истолковывая закон сохранения движения Ломоносова как закон сохранения механической энергии, т. е. значительно суживая его. Фундаментальное понятие современной физики «энергия» не получает у проф. Арцыбышева ясного истолкования: с одной стороны, автор отождествляет энергию и движение (см. стр. 47: «Величина работы соответствует движению (энергии), переходящему от одного тела к другому, или движению (энергии), превращающемуся из одной формы в другую»), с другой стороны, он приводит формулировку Энгельса: «Энергия есть мера движения вещества».

При таких формулировках автора исчезает разница между двумя мерами движения вещества: mv и $\frac{1}{2}mv^2$.

Главы 4-я («О вращении тел») и 5-я («Движение жидкостей и газов») изложены ясно и хорошо и никаких замечаний по существу не вызывают. Здесь лишь удивляет, что в качестве единиц для измерения давления указаны бар и техническая атмосфера без всякого упоминания о физической атмосфере, которая, однако, фигурирует в ряде задач.

В отделе «теплота и молекулярная физика» сказано (стр. 93), что наши субъективные ощущения не пригодны для измерений температур,

так как они условны. Это утверждение об «условности» ощущений философски неверно. На этой же стр. 93 приведено устаревшее значение для числа Авогадро: $6{,}06 \cdot 10^{23}$. Та же ошибка повторяется и на стр. 108 и 113, хотя на стр. 218 и в таблице в конце книги, на стр. 497, автор сам приводит принятое в настоящее время значение этого числа: $6{,}023 \cdot 10^{23}$. Подобной же небрежностью, не допустимой в учебнике, объясняется и то, что постоянная Планка h на стр. 390 и 497 принята равною $6{,}607 \cdot 10^{-27}$ *эрг/сек*, в то время как в численном примере на стр. 391 она фигурирует как $6{,}55 \cdot 10^{27}$. Ошибочно указана и размерность этой постоянной: *эрг/сек* вместо *эрг. сек.*

На стр. 104 автор утверждает, что в уравнении состояния газа «дальнейшее упрощение ввёл Клапейрон, воспользовавшийся тем обстоятельством, что грамм-молекула любого газа при 0° и нормальном давлении имеет объём 22,41 литра». Это утверждение ошибочно, так как указанное упрощение введено Д. И. Менделеевым (см., например, журнал «Успехи химии» № 1, 1951, а также «Успехи физических наук» **45**, вып. 4, 1951). В качестве калориметра для физиологических исследований изображён допотопный калориметр по рисунку, приведённому в старых изданиях курса физики С. Я. Терешина и опущенному в последнем издании этого курса (1918 г.). В этом отношении учебник Арцыбышева уступает даже учебнику физики для средних медицинских школ Кронеберга, где описан вполне современный физиологический калориметр.

В том же разделе имеется ряд погрешностей, свидетельствующих о небрежности автора и редактора. Так, например, ссылка в тексте (стр. 117) на таблицу в конце книги (стр. 492) не соответствует тому, что на самом деле в этой таблице имеется; в § 10 главы 9 (стр. 126) делается ссылка на камфору, будто бы «упомянутую в предыдущем параграфе», между тем предыдущий параграф посвящён газовой эмболии, и в нём ни слова не сказано о камфоре.

Неудачным следует признать § 8 главы об основных законах термодинамики, где даётся критика «теории тепловой смерти вселенной».

Автор не смог привести убедительных аргументов для опровержения утверждения идеалистов о неизбежности «тепловой смерти вселенной» и ограничился простым указанием на статистическое толкование второго начала термодинамики.

Общее же утверждение о незаконности экстраполирования второго начала на всю вселенную и указание на то, что второе начало является «обобщением нашего земного опыта» (значит ли это, что оно неприменимо к процессам, происходящим во вселенной, т. е. на других небесных телах?), не рассеивает, как показывает опыт преподавания физики, естественно возникающих у студентов представлений о том, что трудность вопроса пытаются не разъяснить, но обойти.

В третьем разделе учебника, посвящённом учению об электричестве, проф. Арцыбышев вводит такое фундаментальное понятие современной физики, как понятие об электростатическом, магнитном и электромагнитном полях, отмечая также существование и гравитационных полей. В параграфе об энергии электростатического поля автор правильно и убедительно раскрывает материальную природу поля: «Поля, — пишет он, — имеют реальное объективное существование вне нашего сознания, стало быть, с точки зрения диалектического материализма они должны иметь материальную природу» (стр. 178). В дальнейшем (стр. 240—241) он ещё раз возвращается к проблеме поля в связи с критикой механической теории эфира, указывая, что отказ от эфира вовсе не означает признания абсолютной пустоты.

В элементарных учебниках, являющихся, по существу, лишь введением в ту или иную науку, следует избегать введения каких-либо новых

единиц и новых, необщепринятых терминов. В частности, в учении об электричестве не следовало бы вводить без каких-либо оговорок новую единицу — «большую дину», равную 10^7 дин (стр. 179). Введение этой единицы навеяно, повидимому, известной книгой Поля, сильное влияние курсов которого чувствуется и в ряде других разделов учебника Арцыбышева.

На стр. 160 ошибочно написано, что кулон равен $3 \cdot 10^{10}$ абсолютных электростатических единиц. На стр. 232 описана ртутная дуга, о которой говорится, что она «в настоящее время в лабораториях и клиниках получила большое распространение». Однако дуга такого типа в настоящее время совершенно не производится и распространения не имеет, будучи полностью вытеснена дугами типа АРК и ПРК.

На стр. 228 имеется параграф, озаглавленный «Масса с точки зрения теории относительности», причём о том, что такое теория относительности, как она возникла и к чему она сводится, не сказано ни слова. Поэтому названный и предыдущий параграф, посвящённые массе электрона, могут быть поняты и истолкованы неправильно.

Удивляет отсутствие в учебнике для медицинских вузов описания катодного осциллографа. Параграфы, посвящённые электронным лампам, не соответствуют значению этих ламп в современной медицине. В главе об «электрических колебаниях» вместо схем, имеющих, по словам самого автора, «главным образом исторический интерес» (стр. 265), следовало бы привести чрезвычайно важные для медиков схемы современных установок для диатермии и УВЧ-терапии.

В отделе, посвящённом оптике, имеются совершенно элементарные главы, написанные по программе средней школы. Например, так написана глава 24-я (стр. 310—321), посвящённая основным элементарным сведениям из геометрической оптики; в то же время в этой главе отсутствует описание центрированных оптических систем, хорошее знакомство с которыми необходимо и при изучении физиологии, и в клинике глазных болезней. В этом отношении учебник Арцыбышева уступает старым учебникам Н. Г. Егорова, С. Я. Терешина и А. А. Добиаша.

В разделе чрезвычайно много мелких, но досадных погрешностей, употребляется устарелая терминология (кронглас, флинтглас вместо крон, флинт, Фрауенгофер вместо Фраунгофер, Слуцк вместо Павловск (стр. 375) и т. д.).

На стр. 333 дана ссылка на рис. 367 и утверждается, что на этом рисунке изображён спектрограф (вид сверху); однако на рис. 367 изображён и описан в соответствующем месте текста не спектрограф, но спектрометр (гониометр).

Совершенно недопустимая в учебнике небрежность имеется в параграфе о диффракционном спектре (стр. 334), где мы читаем: «Система разноцветных линий, соответствующих изображениям первого порядка, образует так называемый диффракционный спектр первого порядка. Такие спектры изображены на цветной таблице, приложенной в конце книги». Однако достаточно взглянуть не эту таблицу, чтобы убедиться, что на ней изображены не диффракционные, но призматические спектры! В том, что это не случайная оговорка, мы убеждаемся, читая на следующей странице: «Те спектры, которые изображены на нашей таблице, получены с помощью решётки малой разрешающей силы и дающей изображения небольшой яркости». Термин «удельная дисперсия» (стр. 336) в оптике не принят; приняты термины «полная, средняя и частная дисперсия», причём и под полной дисперсией подразумевают не произведение «удельной дисперсии» на преломляющий угол призмы, как это, некритически следуя за Гримзелем, пишет автор, но разницу показателей преломления для крайних линий видимого спектра A' и h.

Очень неудачен новый введённый автором термин «средний пробег» света в веществе, под которым он понимает «расстояние, на котором световой поток уменьшается благодаря поглощению на 63% своей первоначальной величины» (стр. 344—345). Параграф, в котором вводится этот термин, написан по книге Поля «Введение в оптику». В русском переводе книги это расстояние совершенно правильно названо «средняя глубина проникновения света». В главе о поляризации света ошибочно сказано (стр. 350), что если оптические оси турмалиновых пластинок параллельны, то «яркость луча почти не изменяется по сравнению с яркостью луча, прошедшего через одну пластинку».

В параграфе о вращении плоскости поляризации (стр. 356) приведено значение удельного вращения сахара, равное 66,5°, и указано, что вращение плоскости поляризации используют «для определения сахара в различных растворах, в частности в моче». Однако удельное вращение в 66,5° соответствует не виноградному, но тростниковому сахару, которого, как известно, в моче не бывает. Кроме того, весь этот параграф написан чересчур кратко. Эти вопросы для медиков значительно лучше изложены в старом учебнике Добиаша.

Параграф о фотометрии цветных источников (стр. 364) очень неудачен. В качестве примеров гетерохромных методов фотометрии автор из четырёх методов, описанных в вышеназванной книге Поля, приводит два, в точности следуя Полю и воспроизводя даже его рисунок (рис. 405). Один из этих методов основан на зависимости скорости световых восприятий от яркости, а второй — на зависимости остроты зрения от освещённости.

Проф. Арцыбышев пишет, что оба описанных метода дают хорошо совпадающие результаты. Оба эти метода, однако, совершенно не применяются в современной фотометрии. Поль кроме этих методов описывает ещё два: «предельная частота мельканий» и «свободная от мельканий смена полей», приходя к выводу, что все эти четыре различных способа определения равенства двух освещённостей «приводят к практически мало отличающимся одно от другого данным». Это утверждение Поля ошибочно. Лишь один последний способ даёт достаточно надёжные данные и применяется поэтому в практике современной визуальной фотометрии цветных источников. Некритически следуя за Полем, Арцыбышев усугубляет его ошибку тем, что вовсе не говорит об этом, принятом в современной фотометрии методе.

Имеются существенные ошибки в таблице пар дополнительных цветов на стр. 368. Цвет, дополнительный к красному, не голубой, как это сказано в таблице, но зелёно-голубой, а к оранжевому — не зелёно-голубой, но голубой.

В главе об оптических инструментах (стр. 377) ошибочно сказано, что «в спокойном ненапряжённом состоянии хрусталик имеет наименьшую кривизну» (стр. 380), тогда как на самом деле в ненапряжённом состоянии кривизна его максимальна. В параграфе о разрешающей способности зрительной трубы в формуле, выражающей в угловых секундах наименьший угол, при котором объектив даёт раздельные изображения точек, а также в численном примере пропущен множитель 1,2. В параграфе о микроскопе числовая апертура (апертурное число) микроскопа по старинке названа его нумерической апертурой (стр. 387). Кроме того, автор пишет, что она определяется величиной $2n \sin u$, тогда как на самом деле числовая апертура равна просто $n \sin u$.

К наиболее удачным разделам учебника относится последний большой отдел, посвящённый строению атома (стр. 388—454). В этом отделе очень просто и хорошо изложен вопрос о фокусировке электронных лучей и принцип электронного микроскопа (стр. 450—454), параграфы,

посвящённые получению внутриатомной энергии (стр. 446—448), искусственной радиоактивности (441—445) и др. Однако и здесь имеются существенные методологические ошибки. Сюда относится неудачная попытка изложить основную идею квантовой механики (§ 8 главы 31 и § 8 главы 34).

Проф. Арцыбышев утверждает, что квантовая механика, преодолевшая недостатки теории Бора, «ввела представление о двойственной природе вещественных частиц» (стр. 406). Эта двойственная природа заключается в том, «что каждой частице сопутствует волна с определённой частотой ν» (там же).

Фотон $h\nu$ является материальной частицей, которой «соответствует или... сопутствует определённая волна с частотой ν» (стр. 448). Мы читаем, далее, что «природа любой материальной частицы носит такой же характер; иными словами, вещественной частице с массой m должна сопутствовать некоторая волна с частотой ν» (стр. 448).

Из этих формулировок видно, что автор совершенно неверно представляет физическую сущность квантовой механики и допускает грубые ошибки в её толковании. Известно, что в современной квантовой механике волны де-Бройля рассматриваются не как реальные волны в пространстве и времени, а как волны вероятности». Буржуазные физики часто используют эту трактовку для своих идеалистических выводов.

С другой стороны, представление об электроне как о «частице», которой сопутствует «волна», несостоятельно и метафизично. Идеалисты (как Гейзенберг) в своей критике материализма классической физики как раз используют недостатки и ограниченности этого метафизического материализма, пытающегося решить вопрос о «двойственной природе» электрона в духе проф. Арцыбышева: электрон есть «классическая» частица; волна есть «классическая» волна; «диалектика»—частице сопутствует волна.

Софизм Гейзенберга и состоит в том, что, критикуя корпускулярную и волновую картины, он делает вывод не о том, что недостаточны наши механистические представления о природе элементарных частиц, а о том, что к элементарным частицам неприменимы «классические» представления о причинности, о пространстве и времени, т. е. отрицает материалистическую трактовку атомных процессов.

Это чувствует и проф. Арцыбышев, указывая, что некоторые из основных положений квантовой механики «дают повод физикам-идеалистам говорить о принципиальной непознаваемости некоторых явлений микромира, о недетерминированности этих явлений и даже о «свободной воле» элементарных частиц (стр. 406).

Отсюда он делает вывод: «Мы вынуждены пока пользоваться современной квантовой теорией как инструментом, дающим богатые практические результаты» (стр. 407). Автор, следовательно, считает квантовую механику лишь временным рецептом для вычислений. С такой оценкой автора нельзя, однако, согласиться. Перед советской физикой стоит задача дать материалистическое истолкование основных положений квантовой механики.

В последнем параграфе книги (стр. 454—458) дан краткий, но в целом содержательный обзор развития советской физики.

Настоящее, пятое, издание курса «Физики» С. А. Арцыбышева в ряде отношений представляет собою шаг вперёд по сравнению с предыдущими изданиями, но и сейчас ещё имеет много серьёзных недостатков и нуждается в значительных исправлениях.

Н. Т. Фёдоров

А. А. Квасов