

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКБИБЛИОГРАФИЯ

А. И. Китайгородский. Введение в физику, М., Физматгиз, 1959, 704 стр., цена 14 р. 50 к.

Для техники настоящего времени характерно все возрастающее проникновение физических представлений и способов исследования в технологию, стремление направить мощные средства современной физики на создание новых материалов, на раскрытие закономерностей различных производственных процессов.

Эти тенденции современной техники должны, конечно, найти отражение и в подготовке инженеров, способных на основе научных знаний, полученных во время обучения, творчески участвовать в техническом прогрессе.

Новая программа по физике для высших технических учебных заведений*) и увеличение более чем в полтора раза времени, отводимого на ее изучение, свидетельствуют о признании большого значения физики для подготовки инженеров различных специальностей.

Важную роль в осуществлении новой программы должен играть учебник, специально предназначенный для будущих инженеров и отличающийся от курсов физики для физико-математических факультетов университетов значительно меньшим объемом, подбором материала, его расположением и способом изложения.

А. И. Китайгородский сделал попытку решить исключительно трудную задачу: в книге объемом в 45 печатных листов изложить курс физики для студентов высших технических учебных заведений.

Методической концепции, положенной в основу «Введения в физику», посвящено предисловие (стр. 11—14), которое заканчивается просьбой «разделить на два русла будущую критику: на замечания по поводу педагогических установок автора и по поводу их осуществления».

Последуем этому приглашению А. И. Китайгородского и сначала остановимся на его методическом сужде.

Выбор материала, составляющего содержание учебника, и способ изложения определяются в первую очередь задачами, которые автор ставит перед курсом физики во вузе. Как известно, по этому вопросу существуют две крайние точки зрения. Выразителем одной из этих точек зрения, разделяемой рядом физиков, был С. П. Вавилов, предлагавший «независимо от специализации высшего учебного заведения... преподавать некоторый минимум физических знаний, охватывающий наиболее общие и важные положения этой науки»^{**)}. На другом полюсе стоят физики, считающие необходимым придать преподаванию физики в высшей технической школе узкоспециализированный характер, при котором из всех вопросов современной физики выбираются только те, которые имеют прямое отношение к данному инженерному профилю. Ясно, что адепты второй точки зрения совершенно отнимают от физики ее общеобразовательное значение; сторонники первой точки зрения, рассматривая физику только как общеобразовательный предмет, пренебрегают ее ролью в формировании будущего инженера, как специалиста в определенной области инженерного дела. А. Ф. Иоффе принадлежит формулировка задач преподавания физики во вузе, в которой удается избежать обеих, приведенных выше, крайностей. По мнению А. Ф. Иоффе, физика «призвана также обогащать и углублять специальное образование... Преподавание физики должно быть основным элементом технического, а не только общего образования»^{***)}. А. И. Китайгородский разделяет этот взгляд, указывая, что задача курса физики во вузе «заключается в том, чтобы помочь учащемуся понять физические основы техники».

Автор выделяет из учебника вопросы техники физического эксперимента («экспериментальной физики», по терминологии автора) и оставляет только идеи и схемы

*) «Программа курса физики для вузов». Изд-во «Советская наука», М., 1959.

**) «Вестник высшей школы», № 1 за 1949 г.

***) «Вестник высшей школы», № 10 за 1951 г.

опытов. Это имеет принципиальное значение. По мнению А. И. Китайгородского, «ознакомление с экспериментальной физикой представляет собой совершенно отдельную задачу в преподавании физики» (стр. 11) и должно быть перенесено в лабораторию. Аргументация автора в этом вопросе основана на правильном замечании, что современные методы физического эксперимента нельзя отнести к традиционным разделам курса. Действительно, вспомним, например, многочисленные, широко распространенные электрические способы измерения неэлектрических величин. А. И. Китайгородский предлагает даже, чтобы изучение курса общей физики во втузе предшествовало прохождению физического практикума.

Эти соображения не лишены интереса и заслуживают всестороннего обсуждения и практической проверки.

Переходя к весьма важному вопросу о способе изложения, автор выбирает за основу построения курса дедуктивный метод: «изложение основных положений теории, вывод из них следствий, которые могут быть проверены на опыте и, далее, указание на схемы опытов... Только принятая манера изложения позволяет, как мне кажется, быть одновременно ясным и лаконичным». В поддержку этой позиции автора можно привести слова выдающегося ученого и педагога А. Г. Столетова из предисловия к его «Введению в акустику и оптику», представляющему и сейчас замечательный образец физической учебной литературы: «... между первоначальным ознакомлением с физикой, непосредственно опирающимся на простые и хорошо подобранные опыты, и более специальным изучением теорий... должна быть промежуточная стадия, где интерес устремлен на научную связь фактов, на систему, где опыт является уже не источником изложений, а иллюстрацией и где, **м а т е м а т и к а** не преобладает над **ф и з и к о й**».

Такой путь, естественно, сопряжен со значительными трудностями, главная из которых состоит в том, чтобы у неискушенного читателя не создалось неправильного представления о примате физической теории над экспериментом.

В расположении материала А. И. Китайгородский отступает от традиционной последовательности, изложив в первых двух частях механику, термодинамику, элементы кинетической теории и статистической физики, электромагнитное поле. Третья часть посвящена строению вещества, в том числе и твердого тела, рассматриваемому на основе квантовомеханической теории атомов и молекул.

Такое построение курса физики заслуживает одобрения по ряду причин, среди которых не последнее место занимает и то соображение, что именно с веществом в различных формах приходится иметь дело инженерам всех специальностей. Заметим, что указанная последовательность находится в соответствии с новой программой, в которой заключительные разделы отводятся атомам и молекулам, твердому телу, атомному ядру и элементарным частицам.

Отметим еще одну особенность учебника А. И. Китайгородского, подчеркнутую самим автором в предисловии. Речь идет о полном отказе от историзма, с чем вряд ли можно согласиться. Не следует, конечно, ударяться в крайность и перегружать изложение именами и датами, превращая учебник в «поминальник», но нельзя представлять развитие физики происходящим вне времени, вне пространства, без осязаемого участия людей, творцов физических идей и «вещей». Нужно указывать веки жизни классиков науки, приводить даты важнейших физических открытий, чтобы создать хронологическую канву развития физики; можно и нужно указывать, в каких научных центрах (советских и зарубежных) и кем «делается» современная физика. При соблюдении должной меры вряд ли это приведет к ощущению увеличения объема книги.

Три части, из которых состоит «Введение в физику», почти равны по объему: часть I. Механическое и тепловое движение — 202 стр., часть II. Электромагнитное поле — 214 стр., часть III. Строение и свойства вещества — 270 стр.

В ряде мест автор вводит физические понятия, которые до сих пор не находили себе места в учебниках для втузов, но которые больше нельзя игнорировать. Ограничимся несколькими примерами. В § 16 («Соударения») применяется система отсчета, связанная с центром инерции сталкивающихся частиц, и приводится пересчет энергетического порога ядерной реакции к лабораторной системе координат. Вообще примеры, встречающиеся почти в каждом параграфе и представляющие безусловно интересное нововведение, оживляют изложение и служат полезной иллюстрацией теории. Отметим также два параграфа, посвященные автоколебаниям и спектру колебаний.

Безусловного одобрения заслуживает совместное рассмотрение во второй части основных проблем радиофизики и оптики.

Наибольшее число «новинок» встречается в третьей части. Здесь автор в наибольшей степени осуществил высказанное в предисловии намерение дать общее представление о вопросах, подробное изучение которых будущими инженерами не представляется необходимым, но отсутствие которых лишило бы курс физики его общеобразовательного характера.

Сюда относятся параграфы, посвященные квадрупольному резонансу, взаимодействию быстрых частиц, мезонной теории взаимодействия нуклонов, релятивистской теории электрона, образованию пар, асимметрии элементарных частиц.

Ряд новых и интересных вопросов мы находим в последних шести главах, посвященных веществу.

Естественно, что насыщенность содержания вопросами, представляющими значительные методические трудности, не могла не вступить иногда в конфликт с упоминавшимся намерением автора «быть одновременно ясным и лаконичным».

Встречаются и досадные «описки», к счастью, немногочисленные.

Не может не вызвать удивления полное отсутствие механики газов и жидкостей, если не считать нескольких страниц в главе 8 («Вопросы акустики»).

Не всегда терминология автора совпадает с общепринятой. Так, например, аналитическое выражение зависимости от времени координат движущейся точки он называет уравнениями движения (стр. 16), на стр. 18 введено «векторное ускорение». На стр. 39 интегрирование уравнений движения материальной точки сведено к двум последовательным квадратурам: первая дает составляющие скорости, вторая — координаты в функции времени. Это, мягко выражаясь, — недоразумение. Только в случае одномерного движения (или в эквивалентном ему случае движения в центрально-симметричном поле) из первого интеграла движения можно с помощью квадратуры получить зависимость $t=t(x)$ (или $t=t(r)$), обращение которой представляет самостоятельную математическую задачу. На стр. 83 ряд Маклорена назван рядом Тэйлора.

В главе 7 о стоячих волнах заключительный параграф, посвященный колебаниям пьезоэлектриков, целесообразнее перенести в соответствующий раздел главы 35 о диэлектриках.

Коэффициент теплопроводности (стр. 206) не есть тепловой поток, а только *ч* и *сленно* равен последнему при условиях, указанных автором. При рассмотрении диффузии, теплопроводности и вязкости даже не упомянут термин «явления переноса».

Вряд ли уместно в начале II части в главе «Электрическое поле» говорить о радиусе электрона и границах классической электродинамики со ссылками «вперед».

Почему «непосредственно очевидно из формулы (?) кванта энергии $h\nu$, квантовые явления обнаруживаются тем отчетливее, чем больше частота излучения?»

В § 213 («Взаимодействие быстро движущихся электронов») автором сделана явно не удавшаяся попытка на 1¹/₄ странице дать понятие о квантовой электродинамике.

Рецензия не будет полной без упоминания об удачах автора. К числу таковых относится ряд глав второй и третьей части («Рассеяние», «Диффракция рентгеновских лучей», «Строение атома», «Молекула», «Атомное строение тел»), в которых компетентность соединяется со свежестью и живостью изложения.

«Введение в физику» представляет интересную по замыслу книгу, написанную примерно на том уровне, на котором должно проводиться преподавание физики во вузах.

В этом отношении учебник А. И. Китайгородского принесет пользу не только учащимся, но и преподавателям.

Б. Н. Финкельштейн