

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКБИБЛИОГРАФИЯ

К. И. Крылов, Физические основы электровакуумной техники, ГЭИ., Ленинград—Москва, 1949 г., 336 стр., цена 14 р.

Рецензируемая книга представляет собой переработку курса лекций, читаемых в Ленинградском электротехническом институте им. В. И. Ленина, и предназначена в качестве учебного пособия для студентов электротехнических вузов. Это—первая попытка создания специального физического курса для инженера электровакуумщика. В этом—большая заслуга автора.

Книга содержит два больших раздела:

1) Кинетическая теория газов; 2) электронные явления. Физика газового разряда в книгу не вошла, хотя, как указывает сам автор (стр. 5), в курсе физических основ электровакуумной техники соответствующий раздел имеется. Очевидно, вместе с газовым разрядом выпала теория строения атома, что, как видно будет ниже, привело к серьёзным методическим трудностям.

Изложению кинетической теории предпослано краткое введение, содержащее сведения из теории вероятностей. Это разумно, ибо во втузовском курсе математики теория вероятностей отсутствует. Нам кажется только, что можно было дать гораздо более простой и грубый вывод формулы Стирлинга. Автор правильно начинает кинетическую теорию с изложения идей Ломоносова, но следовало дать не только выводы Ломоносова, а и его аргументы. Ломоносов очень остро сопоставил внешне противоречивые свойства газов и полагал, что единственным способом разрешить это противоречие является введение кинетических представлений. Аргументация Ломоносова сохранила свежесть и доходчивость и в наши дни.

Вводя функции распределения, автор не подчеркнул общие особенности статистического метода рассмотрения, но сам вывод функций распределения построил методически правильно. Вряд ли имело смысл вводить теорему вириала только для вывода уравнения идеальных газов (стр. 35), тем более, что в дальнейшем вопрос о соотношении средней по времени и средней по совокупности нигде не затрагивается. При обсуждении максвелловского распределения рассмотрен только трёхмерный случай, хотя как раз в электровакуумной технике очень важна и одномерная задача. Имеется излишнее увлечение элементарными, но громоздкими выкладками (например, подсчёт числа соударений, стр. 56—62). Здесь скромные физические результаты не окупают длинных и мало содержательных вычислений. Все эти «строгие» вычисления далеко не строгие в своих основах и поэтому имеют мало смысла. Вопрос о распределении длин свободных пробегов можно изложить проще, воспользовавшись теоремой умножения

вероятностей (приведённой в книге). Зато при рассмотрении явлений переноса следовало подчеркнуть роль экспоненциального характера этой функции распределения (так же, как и возможность интеграции до бесконечности в формуле 178, стр. 74). Вообще явлениям переноса уделено достаточно места, но недостатки теории диффузии отмечены слишком мягко (например, грубость формулы 269). В таблице 9 на стр. 99 почему-то два раза приведены данные для смеси водород—кислород и притом резко отличающиеся. обстоятельно разобраны важные для вакуумщиков вопросы протекания по трубам и истечение из отверстия. Классическая статистика завершается рассмотрением явлений адсорбции газов на поверхности твёрдого тела, после чего дана статистика Ферми. Статистика Ферми введена очень формально и абстрактно (например, вопрос о величине фазовой ячейки, вопрос о неразличимости частиц), что безусловно будет мешать усвоению её студентами. Здесь опять надо было меньше выкладок (всё равно не доведённых до конца) и больше физики.

Наконец, сделаем несколько общих замечаний об изложении кинетической теории в целом. Большим недостатком следует считать отсутствие всякого упоминания о распределении в поле сил, очень важного для электровакуумной техники. Это тем более странно, что максвелловское распределение по сути получено как частный случай общего распределения (формула 65, стр. 40). Также дефектом является почти полное отсутствие связи с термодинамикой. (Связь энтропии с вероятностью дана мимоходом, в виде подстрочного примечания на стр. 137 уже в статистике Ферми!) В советском учебнике не уместен узко утилитарный подход. За счёт сокращения выкладок можно было больше внимания уделить идейной стороне дела. Не следует думать, что инженеру это не нужно. Воспитание мировоззрения — задача не менее важная, чем сообщение определённой суммы формальных знаний.

Вторая часть книги имеет, пожалуй, менее формальный и более физический характер, хотя и здесь есть лишние выкладки. Начинается вторая часть с электронной оптики. Здесь почему-то не упомянуты известные работы Богуславского. Изложение основ электронной оптики обычное, но несколько громоздкое. Вряд ли нужно было вводить объёмный заряд при выводе основного уравнения (103) (стр. 175), после чего оно перестало быть однородным по отношению к V (вопреки утверждению на стр. 176). Уравнение (131) следовало написать сразу из закона сохранения энергии, указав, что сила Лоренца вообще не может изменить энергию электрона (дав простое объяснение). Текст страницы 185 создаёт впечатление, что аксиально-симметричное поле имеет в этом смысле какие-то особые свойства. При анализе фокусирующего действия полей надо было подчеркнуть возрастание возвращающей на ось силы при увеличении угла наклона траектории электрона. Тогда всё изложение сразу приобрело бы «кровь и плоть» и перестало бы быть формальным.

Несколько страниц в книге уделено изложению элементов теории ускорителей. Здесь удивляет отсутствие хотя бы краткого изложения важных работ Векслера. Это тем более странно, что автор в предисловии упоминает о работе Векслера, а в тексте перечисляет другие советские работы по ускорителям (в частности, и свою собственную). Вместе с тем изложение конца § 36, посвящённого циклотрону, оказывается незавершённым, без указания на выход, найденный Векслером для расширений возможностей ускорителей.

Неправильно, что зависимость массы от скорости представлена в книге не как экспериментальный факт, а только как следствие теории относительности (см. стр. 153).

После электронной оптики идёт большой параграф, посвящённый волновым свойствам электрона. Этот параграф не вполне удачен. Нельзя было без всяких пояснений написать преобразования Лоренца и тут же применить их для получения основных волномеханических соотношений. Либо надо было разъяснить смысл лоренцовских преобразований (что, конечно, сложно), либо обойтись без них. Отсутствие в книге вопросов строения атома, конечно, затруднит усвоение волномеханических представлений.

Теория термоионной эмиссии изложена ясно и обстоятельно, причём рассмотрены все вопросы, связанные с ролью пространственного заряда и начальных скоростей. Нам кажется, что причина появления двойного слоя на границе металла сформулирована не совсем обычно и точно (поляризация атомов, стр. 224).

На стр. 239 — 240 имеется разноречивая в оценках прозрачности потенциального барьера (0,93 и 0,5).

Автор правильно уделил внимание работе катода в импульсном режиме, но вряд ли стоило приводить здесь все выкладки. Вопросы автоэлектронной эмиссии освещены достаточно полно и ясно, но дробовой эффект изложен слишком лаконично.

Также кратко, но уже в исторической последовательности, рассмотрен фотоэффект, и при этом показана важная роль отечественных учёных в развитии учения о фотоэффекте.

Изложение теоретических работ по фотоэффекту в общем удачное, но вряд ли имело смысл приводить теорию Кемпбела и Фаулера, не получившую общего признания. Много места уделено вторичной эмиссии, что вполне правильно. Вторичная эмиссия играет большую роль в электровакуумных приборах (как положительную, так и отрицательную).

В конце книги дана краткая библиография, не очень тщательно подобранная. Например, в неё включены заведомо слишком трудные книги Гиббса и Паули и не включена такая важная книга как «Механика сплошных сред» Ландау и Лифшица.

Как видно из всего сказанного, книга К. И. Крылова не лишена серьёзных недостатков. В ней недостаточно уделено внимания воспитанию физического мировоззрения студента и не всегда найдены нужные пропорции в изложении материала. Впрочем, последнее связано с новизной задачи. К. И. Крылову безусловно принадлежит почин в очень важном деле и книга, даже с указанными недостатками, принесёт пользу.

В. Фабрикант

В. И. Павлов, Курс физики, том I (Механика. Молекулярная физика), Гостехиздат, 1949 г., стр. 447, рис. 160.

Уже много лет педагогическая общественность выражает недовольство положением с учебниками по курсу физики для высшей школы. Существующие учебники страдают значительными недостатками, кроме того они не удовлетворяют требованиям различных категорий студентов. Книжному рынку необходимы по крайней мере три типа учебников физики: университетский, для технических вузов со средней по объёму программой и для вузов с малой программой по физике. Для вузов с малой программой существующие учебники слишком велики; для технических вузов со средней программой предназначено большинство выпущенных в свет книг: учебники Путилова, Арцыбашева. К этой же категории относится и рецензируемый курс. Какой бы критике ни подвергались существующие