1960 г. Сентябрь *Т. LXXII, вып. 1*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

БИБЛИОГРАФИЯ

Г. С. Горелик. Колебания и волны (Введение в акустику, радиофизику и оптику), изд. 2-е Под ред. С. М. Рытова. М., Физматгиз, 1959, 572 стр., ц. 14 р. 75 к.

Книга Г. С. Горелика «Колебания и волны (Введение в акустику, радиофизику и оптику)» вышла в прошлом году вторым изданием в Физматгизе под редакцией С. М. Рытова. Она была написана автором на основе опыта преподавания курсов общей физики в Горьковском государственном университете и вышла небольшим первым изданием в Гостехиздате еще в 1953 г.

Как показывает название и знакомство с оглавлением книги, в ней изложены с достаточной полнотой все те разделы общей физики, в которых колебательные и волновые процессы играют основную роль: акустика, электромагнитные колебания и оптика. Оригинальный подбор материала и последовательность его изложения отражают современное состояние науки, что можно заметить даже по подзаголовку, где наравне с акустикой и оптикой упоминается и радиофизика.

В основу построения курса «Колебания и волны» положено единство, общность и аналогичность различных физических явлений акустики, радиотехники и оптики.

Первые главы книги посвящены анализу тех разделов физики, в которых колебания в системе с одной степенью свободы играют решающую роль. С первых страниц книги особое внимание обращается на способы наблюдения и демонстрации колебаний современными методами с применением электронной аппаратуры и катодного осциллографа. Резонансные явления рассмотрены оригинальным способом, в котором стационарные колебания под действием периодической внешней силы представляются как суперпозиция собственных колебаний, возникающих под действием внешних толчков — это дает ясное физическое толкование широко известной общей математической формуле, воспринимаемой обычно учащимися чисто автоматически. В данном изложении математическая теория и физический анализ, если можно так сказать, слиты воедино. Такое органическое слияние теории и опыта является характерной особенностью всей книги.

Хорошо изложены в первой части вопросы, связанные с модуляцией и демодуляцией колебаний, показана их физическая сущность и дано четкое объяснение этих, казалось бы на первый взгляд, «специальных» технических вопросов. Полное разъяснение их существенно необходимо для решения физических задач, возникающих при наблюдении и трансформации сложных колебательных процессов. Обычно все эти вопросы не совсем ясно излагаются в учебниках, в то время как после внимательного чтения этого раздела по книге Горелика у учащегося обычно не возникает недоуменных вопросов; в книге все изложено кратко и просто, не пропущено ни одной существенной детали, указана и объяснена роль и значение всех звеньев.

Пятая, шестая и седьмая главы посвящены описанию основных волновых явлений в механике, акустике и электродинамике. В этих главах после описательного, чисто кинематического анализа волновых процессов вообще, рассматриваются законы волновых физических явлений в упругой среде, объясняются нормальные колебания данного тела, законы поглощения и дисперсии акустических волн.

Электромагнитные волны демонстрируются с помощью аппаратуры на сантиметровых волнах, а основные проблемы радиолокации обсуждаются уже при первом знакомстве с электромагнитными колебаниями. Законы распространения световых волн рассматриваются после анализа излучения элементарного вибратора (антенны) и полей сложных излучателей (глава VIII), при этом основные явления интерференции волн объясняются при решении задачи об определении поля сложного излучателя как поля, создаваемого совокупностью элементарных излучателей. Здесь же сразу вводится понятие волнового параметра, позволяющее четко классифицировать физические картины интерференции. В конце главы автор дает объяснение механизма отражения, преломления, дисперсии электромагнитных волн, двойного лучепреломления

и вращения плоскости поляризации на основе простой картины интерференции полей элементарных излучателей.

Девятая глава посвящена собственно задачам дифракции, где показан естественный и плавный переход от френелевой дифракции к случаю Фраунгофера, вместе с тонким физическим анализом решения интересных технических задач. При постановке всех этих задач детально рассмотрены условия, при которых имеет место та или иная картина явлений дифракции, подчеркнута неразрывная связь между длиной волны и геометрическими размерами дифрагирующего объекта и поля наблюдения. Пользуясь понятием волнового параметра, автор проводит детальный разбор и разделение обычных оптических задач дифракции от радиотехнических задач. Эта глава заканчивается очень убедительной иллюстрацией, показывающей разницу между оптическим и радиотехническим (акустическим) прожектором.

Совсем новый раздел, введенный в общий курс физики, представляет собой десятая глава, где изложены законы статистических явлений, с которыми мы встречаемся в радиофизических и оптических задачах. Здесь дано очень продуманное, полное и вместе с тем элементарное изложение основных статистических закономерностей и учета их при рассмотрении колебаний. Обычно проблема белого света и когерентности источников считалась очень тонким вопросом теоретической оптики, но теперь в связи с большой ролью шумов в радиоприемных, и вообще измерительных приборах, ни одно серьезное изложение радиофизических явлений не может быть проведено без детального анализа статистических закономерностей и их роли при рассмотрении реальных колебаний в контуре, генераторе и т. п. В изложении автора все это тесно увязано с обычными оптическими задачами, где существенную роль играет некогерентность колебаний элементарных излучателей.

Заканчивается книга очень интересной оригинальной главой о спектральном разложении. Всем преподающим физику хорошо известно, какое количество самых разнообразных вопросов возникает у студентов и они хотят получить ясный ответ на вопрос: является ли разложение в спектр — чисто математической операцией или в данном случае имеется более глубокая связь с физическим явлением? Г. С. Горелик дал ясные ответы на аналогичные вопросы, которые вкратце сводятся к следующему: введение спектра определено физическими условиями рассматриваемых задач. Если отбросить некоторый преувеличенный упор автора на роль «целесообразности» или дать этой «целесообразности» правильное толкование, то объяснение Г. С. Горелика можно считать очень удачным с педагогической точки зрения.

Если подходить к книге Г. С. Горелика, как к стандартному учебнику для студентов, то нужно заметить, что объем ее слишком велик и целиком она не может быть включена в современные программы.

Если же рассматривать книгу как руководство при преподавании физики и как пособие для более глубокого изучения студентами курса физики, то ее трудно переоценить. Написанная знатоком физики и блестящим педагогом на основе большого опыта преподавания, написанная с глубоким знанием предмета, с любовью к нему, пропитанная желанием научить исследованию, изучению и анализу физических явлений, эта книга стала настольной книгой преподавателей.

Нельзя не отметить и особое педагогическое мастерство Г. С. Горелика, оно заключается не только в отделке и гладкости формы изложения, в разумном подборе материала и его расстановке, но и в умении показать и подчеркнуть в нужном месте существенную и важную для понимания всего явления деталь, благодаря которой у читателя возникает наиболее отчетливое и правильное представление о физическом явлении.

Книга не только знакомит читателя с фактами и теорией явлений, но и учит изучать явление, составлять упрощенную схему явления, определять четко границы применения той или иной схематизации, а, следовательно, и теоретического расчета в рамках данной схемы. Теория нигде не отрывается от опыта и фактов, не господствует над ними и наоборот — теоретическому анализу воздано должное. Автор очень умело показывает, как нужно пользоваться орудием теоретического исследования и каким образом проникнуть еще глубже в существо закономерностей физических явлений.

Поэтому можно смело рекомендовать книгу Г. С. Горелика всем изучающим и преподающим общую физику и физику колебательных процессов.

С. Стрелков