

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

## БИБЛИОГРАФИЯ

**В. М. Лолухин.** Возбуждение электромагнитных колебаний и волн электронными потоками. Гостехиздат, 1953 г., стр. 324, цена 10 р. 50 к.

Идея единой трактовки физических процессов в различных генерирующих устройствах сверхвысоких частот не является новой. В том или ином виде она была представлена в ряде журнальных статей и монографий, опубликованных за последние 10 лет. В рецензируемой книге эта идея развита наиболее последовательно с учётом всех современных методов генерирования сверхвысоких частот.

Несомненным достоинством книги является широкое и систематическое освещение работ советских учёных, составляющих основу изложения и определяющих, до известной степени, метод трактовки рассматриваемых явлений. Автор в более или менее систематизированном виде рассматривает задачу взаимодействия электронных потоков и высокочастотных электрических полей, обсуждает различные возможные приближения в решении этой задачи и указывает конкретные физические условия, для которых справедливы те или иные приближения. Ценным качеством монографии является детальное обсуждение пределов применимости различных приближений, таких, как приближение заданного поля и приближение заданного тока.

Рассмотрение конкретных устройств (монотрон, двухконтурный и отражательный клистроны) имеет иллюстративный характер — на них демонстрируются различные методы решения общей задачи. Большое внимание автор уделяет методам генерирования, в которых используется непрерывное взаимодействие поля и электронного потока, в частности, различным модификациям ламп бегущей волны и электроно-волновых ламп.

Хорошее впечатление производит чёткая логика изложения, восхождение от более простых задач к более сложным, введение во многих местах указаний на вопросы, требующие дальнейшего разрешения. Многие разделы книги являются оригинальными по содержанию и базируются на многочисленных работах, выполненных автором или при его участии.

Наиболее важные задачи в книге рассмотрены методом совместного решения уравнений электромагнитного поля и электронного потока. Последний метод является логическим следствием физической непрерывности взаимодействия электромагнитного поля и электронного потока в большинстве современных сверхвысокочастотных приборов. Характерным примером в этом отношении являются приборы типа лампы бегущей волны, изучению которых посвящена значительная часть книги. С точки зрения используемого математического аппарата является заманчивым распространение этого метода на различные типы клистронов, чем автор широко пользуется. Однако при этом остаётся в тени то важное обстоятельство.

что между генераторами типа клистрона и генераторами с непрерывным взаимодействием имеется существенное физическое различие. Более того, применение автором к приборам типа клистрона общего метода, отражающего в формально математическом свёме содержании физической факт непрерывности взаимодействия между полем и потоком, создаёт ненужные математические громоздкости и не всегда позволяет автору достаточно удачно использовать привычные физические представления (например, представления о фазовой фокусировке потока, которую автор трактует как «пересечение электронных траекторий»). Было бы, безусловно, полезно не обходить молчанием очень наглядную и вместе с тем приводящую ко многим результатам значительно более простым путём «электронно-кинематическую» трактовку таких электронных приборов, как отражательный и двухконтурный клистроны.

Автор неоднократно говорит об определении амплитуды автоколебаний при помощи полученных им выражений. Следовало бы подчеркнуть, что такие уравнения, как (14.11), справедливые для случая малых амплитуд и малых плотностей электронного потока, позволяют определить амплитуды колебаний только для линейного приближения.

Автор стремится вести изложение весьма кратким и насыщенным математикой языком. Однако не везде ему удаётся придерживаться однородного стиля. Изложение большей части книги создаёт впечатление утрированной математичности не за счёт сложности применяемого математического аппарата, а за счёт явного перевеса его над изложением физической сути дела. Это выражается, в частности, в том, что даже при объяснении тех или иных выводов автор предпочитает пользоваться математическими символами вместо физических понятий. На фоне подобной математичности, проистекающей, по видимому, из стремления к экономии изложения, автор допускает ссереженно излишние длинноты, излагая известные из общих курсов и подчас довольно элементарные вещи, чего можно было бы избежать в монографии. К этому следует отнести: подробный вывод теоремы о наведённых токах (стр. 45—49), пересказ элементарных сведений о фильтрах (стр. 136—141), известные из теории эндогенераторов сведения о собственных функциях (стр. 97—103). Вряд ли следовало затрачивать четыре страницы текста (стр. 89—293) для того, чтобы прийти к тривиальному заключению о возможности фокусировки электронных потоков в ЛБВ с помощью продольного магнитного поля.

В то же время автор не уделяет должного внимания некоторым фундаментальным положениям. Так, на стр. 187 автор впервые применяет метод «сшиваия» (согласования) полей пространства гребёнки и пространства взаимодействия. Возможность такого согласования представляет одну из основных предпосылок работы, применяемую при рассмотрении всех дальнейших систем. При этом «сшивание» производится лишь в последовательном дискретном ряде точек, расположенных в середине каждой ячейки. Данный метод весьма несовершенен, и имеются попытки его обхода (например, путём выбора специальной системы координат и т. д.). Следовало бы более подробно выяснить обоснования и пределы применимости этого метода.

Наряду с отмеченными выше имеются и другие, сравнительно мелкие недочёты, относящиеся к методике изложения. Автор неоднократно подчёркивает то обстоятельство, что излагаемые им вопросы относятся к диапазону сантиметровых радиоволн, к генераторам и усилителям сантиметрового диапазона. Подобная терминология создаёт ненужное и несколько формальное ограничение по диапазону, поскольку излагаемая в книге теория и примеры конкретных устройств могут, вобщем говоря, применяться и в диапазонах дециметровых и миллиметровых радиоволн. С этой точки зрения более удачным был бы термин «сверхвысокие частоты»,

нашедший широкое распространение в нашей литературе. Изложение в ряде случаев характеризуется отсутствием физической наглядности. В частности, рисунки систем с периодическими условиями на границах даны без картин высокочастотного электрического поля (например, стр. 177), а большинство рисунков и чертежей имеет слишком отвлечённый характер «идейных» схем.

Приведённые выше замечания не изменяют общей положительной оценки монографии В. М. Лопухина, как весьма ценной и нужной книги, посвящённой важному и актуальному вопросу взаимодействия электронных потоков с электромагнитными полями колебательных и канализирующих систем сверхвысоких частот. Данная монография несомненно будет полезна научным работникам и студентам, интересующимся вопросами генерирования и усиления сверхвысоких частот.

*В. Калинин, Г. Герштейн, Н. Советов*

„Успехи физических наук“, т. LIV, вып. 1

Редактор *Г. В. Розенберг*

Техн. редактор *С. Н. Ахламов.*

Корректор *С. С. Патрикеева.*

Сдано в набор 19/VII 1954 г. Подписано к печати 28/IX 1954 г. Бумага 60×92/16.  
 Физ. печ. л. 11,5 Услови. печ. л. 11,5 Уч.-изд. печ. л. 10,52. Тираж 4010 экз.  
 Т66034. Цена 10 руб. Заказ № 1004.

Государственное издательство технико-теоретической литературы  
 Москва, Б. Калужская ул., 15.

Министерство культуры СССР. Главное управление полиграфической промышленности.  
 13-я типография. Москва, Гарднеровский пер., 1а.