

КОМПЛЕКС КОМПЬЮТЕРНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИНАМИКЕ ТЕРМОЭЛЕКТРОНОВ

В.М. Брацыхин, Е.В. Алтынникова

Дороговизна и отсутствие финансирования делают для кафедры общей и экспериментальной физики (КОЭФ) невозможным постановку или усовершенствование практически любых лабораторных работ (ЛР). Поэтому в некоторых ЛР до сих пор приходится мириться с упрощениями, граничащими с некорректностью, а иногда и просто с неверной трактовкой физических процессов, и подгонкой их к получаемым экспериментальным результатам путем подбора коэффициентов.

Типичным примером таких ЛР является, например, работа, посвященная определению удельного заряда электрона методом магнетрона. С целью упрощения расчетов в работе используется явно не соответствующая действительности форма траектории электронов в вакуумном диоде. Необходимые для ЛР заводские вакуумные лампы вообще не выпускались и не выпускаются. Это приводит к использованию в ЛР обычных кенотронов и построения искусственной модели эксперимента, не соответствующей действительности.

В ЛР по изучению законов термоэлектронной эмиссии нет возможности учесть влияния искажения электрических полей в реальных вакуумных диодах и триодах. Эти принципиальные сложности не дают четко проследить проявление закона $3/2$ и закона Ричардсона-Дэшмана.

Большие экспериментальные погрешности не позволяют поставить ЛР по проверке распределения термоэлектронов по энергии.

По этим причинам работы с термоэлектронной эмиссией можно было бы давно снять с лабораторного практику-

ма. Однако богатство затрагиваемых физических явлений делает эти ЛР весьма ценными для учебного процесса. Спасти положение позволяет постановка корректной компьютерной работы.

Компьютерная версия ЛР всегда более гибкая по сценарию и позволяет более строго разрабатывать рабочие модели. Естественно, что преимущества компьютерной ЛР могут проявиться только в случаях, когда исследуемые физические процессы и явления в реальной ЛР абсолютно ясны и однозначны. Именно это характерно для ЛР с термоэлектронами.

Теория термоэлектронной эмиссии в случае цилиндрически симметричных электрических полей прекрасно разработана и проверена. В компьютерной лабораторной работе «Определение удельного заряда электрона» предусмотрено изменение материала и геометрии катода, диаметра и устройства анода в достаточно широких пределах. Поэтому на базе этой ЛР можно дополнительно проводить еще четыре компьютерных ЛР – «Проверка закона $3/2$ для термоэмиссии в условиях экранировки катода электронами», «Проверка закона Ричардсона-Дэшмана для термоэмиссии электронов», «Проверка статистики термоэлектронов по энергии», «Определение работы выхода электронов их вольфрама».

В заключение отметим, что программа обеспечивает возможность построения экспериментальных графиков с изменением масштабов отображения отдельных участков графика, что усиливает иллюзию работы с реальными объектами.