

ЭРИК ВИКТОРОВИЧ БУРСИАН

Статья посвящается памяти профессора Э. В. Бурсиана — талантливого ученого и педагога, сделавшего очень много в физике сегнетоэлектриков, прекрасного преподавателя, крупного организатора научной работы и учебного процесса в РГПУ им. А. И. Герцена.

Приводятся краткие биографические сведения, обзор научных работ и характеристика педагогической деятельности.

Эрик Викторович Бурсиан родился 24 октября 1929 года в Ленинграде в семье известного физика Виктора Робертовича Бурсиана (1886–1945). Дед Эрика Викторовича, Роберт Робертович, также известный в Петербурге человек, был врачом и специалистом по лечебной физкультуре.

С 1937 по 1942 год Эрик Викторович обучался в школе № 1 (ныне школа № 206 Центрального района С.-Петербурга) В 1942 году семья (мать Алиса Адольфовна и дети Эрик и Арнольд) из блокадного Ленинграда были эвакуированы в Казань. Отец, Виктор Робертович, был арестован по доносу в 1936 году и в семью уже не вернулся.

В 1945 году семья приехала в Ленинград из эвакуации, и Эрик Викторович, окончив школу № 45 Петроградского района, поступил в ЛГПИ им. А. И. Герцена.

В 1952 году Э. В. Бурсиан окончил с отличием физико-математический факультет ЛГПИ им. А. И. Герцена, затем три года работал учителем физики в поселке Вознесенье Ленинградской области. О деятельности его в качестве учителя красноречиво говорит то, что еще несколько лет после того, как он уехал из Вознесенья для поступления в аспирантуру, ему приходили открытки от учеников с приглашениями на выпускные вечера.

В 1958 году Эрик Викторович закончил аспирантуру на кафедре общей и экспериментальной физики ЛГПИ и стал работать ассистентом на этой кафедре.

В 1959 году он защищает кандидатскую диссертацию и с 1962 года работает доцентом. В 1973 году им была защищена докторская диссертация, с 1974 года он работает профессором на кафедре общей и экспериментальной физики.

С 1977 года Эрик Викторович становится заведующим кафедрой физической электроники и занимает эту должность до 1998 года. С 1975 по 1976 год и с 1978 по 1981 год Э. В. Бурсиан является деканом факультета физики, совмещая эту работу с заведованием кафедрой физической электроники.

В 1991 году Э. В. Бурсиану присвоено звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», в 1997 году он стал членом Академии информационных процессов и технологий. С 1998 года по 20 ноября 2003 года (день

скорости смерти) активно работал в качестве профессора кафедры физической электроники Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена.

Началом научных исследований Э. В. Бурсиана было изучение центров окраски в кристаллах титаната бария. Это направление в науке к тому времени уже было достаточно развито, в том числе и его научным руководителем Михаилом Сергеевичем Косманом («кривая Космана»), но эти работы проводились на других кристаллах, в основном на рутиле. Ставший известным к этому времени кристалл титаната бария (этот состав был открыт Вулом в 1946 году, но хорошие кристаллы, пригодные для исследований, появились значительно позднее) сразу привлек к себе внимание ярко выраженными сегнетоэлектрическими свойствами, сравнительно низкой, удобной для измерений температурой фазового перехода (120°C) и простой (для сегнетоэлектрика) симметрией кристаллической решетки по обе стороны перехода. Неудобством в этой проблеме является то, что очень трудно вырастить кристаллы приемлемых размеров и качества. Заслуга Э. В. Бурсиана заключается в том, что им впервые в СССР было налажено систематическое выращивание массивных кристаллов титаната бария. Несколько первых поколений аспирантов лаборатории физики сегнетоэлектриков, организованной Эриком Викторовичем в 1962 году, прошли через «растилку», где должны были для лаборатории и для своей последующей научной работы вырастить определенный запас кристаллов. На этих кристаллах и до сих пор проводятся почти все исследования в лаборатории.

Следующий этап научных работ Э. В. Бурсиана — исследование зависимости сегнетоэлектрических параметров от размеров образца. Это связано с тем, что явление сегнетоэлектричества есть эффект сугубо коллективный, как и ферромагнетизм, и требует для своего проявления некоторого минимального количества элементарных ячеек кристалла. Было показано, что с уменьшением толщины пленки уменьшается величина спонтанной поляризации и расплывается пик диэлектрической проницаемости при фазовом переходе. Однако количественные оценки влияния толщины очень затруднены тем, что толщина собственно сегнетоэлектрической пленки становится сравнимой с толщиной поверхностных слоев, которые сильно маскируют сегнетоэлектрические проявления.

К этому времени появилась динамическая теория сегнетоэлектричества Гинзбурга—Андерсена—Кокрена, которая связывала сегнетоэлектричество с наличием низкочастотного поперечного оптического колебания, получившего название «мягкая мода». Длинноволновая часть этого колебания должна в первую очередь почувствовать ограничение размеров кристалла. Э. В. Бурсианом с сотрудниками была проведена серия работ по изучению спектров электронного парамагнитного резонанса специально введенных парамагнитных ионов (железо, хром, марганец) в объемных и мелкодисперсных образцах титаната бария. Эти спектры должны независимо от наличия поверхностных слоев показать изменение симметрии кристаллической решетки при уменьшении размеров кристалла. Было показано, что уменьшение размеров до 100 нм не меняет симметрии кристалла титаната бария. К этому времени относится полушутливое выражение Эрика Викторовича об «отсечении мягкой части мягкой моды».

При изучении ЭПР-спектров было замечено, что при некоторых температурах сигнал на выходе СВЧ линии резко падал. Выяснилось, что при

этом длина волны внутри образца была соизмерима с его размерами. Такое явление уже было известно из работы Ми, где рассматривалось рассеяние света на сферических каплях тумана, но в данном случае расчетные формулы резко упрощались за счет огромного различия диэлектрической проницаемости вакуума и вещества и для низшей моды давали простое равенство диаметра сегнетоэлектрического шарика половине длины волны излучения в веществе шарика. Настройка в резонанс проводилась изменением температуры шарика. Поскольку реально получаемые размеры шариков должны были резонировать на частотах, приближающихся к частоте мягкой моды, то получался удобный инструмент для изучения весьма злободневного для сегнетоэлектристов в то время вопроса — о виде дисперсии мягкой моды, ответственной за сегнетоэлектрические свойства.

На внутрилабораторном жаргоне с подачи Эрика Викторовича этот метод назывался «СЭР» — сегнетоэлектрический резонатор. Этим методом было показано, что, хотя затухание мягкой моды и велико, но она не передемпфирована.

Ниже приводится хронологический список научных результатов лаборатории, руководимой Эриком Викторовичем. Список составлен самим Э. В. Бурсианом по случаю посещения лаборатории участниками выездной сессии Академии наук РФ летом 2000 года.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРИИ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКОВ

1957 год — получение первых в СССР массивных кристаллов ВаTiO₃.

1958 год — центры окраски в ВаTiO₃.

1961 год — первая работа по комбинационному рассеянию в ВаTiO₃.

1962 год — получение тонких пленок из расплава. Диэлектрические свойства тонких пленок.

1965 год — первая работа по ЭПР в ВаTiO₃.

1967 год — сегнетоэлектрический СВЧ-резонатор (СЭР).

1969 год — исследование сильно проводящих кристаллов ВаTiO₃.

1971 год — обнаружение малого полярона в ВаTiO₃.

1971 год — измерение электрострикции методом наведенной ЭДС.

1977 год — измерение диэлектрической проницаемости и определение температуры Кюри—Вейсса для сегнетоэлектрика-полупроводника РbТе методом магнитоплазменных волн.

1978 год — сопоставление сегнетоэлектрических параметров кристаллов с их электронными спектрами. Корреляция между подвижностью и температурой перехода.

1979 год — недиагональный (межзонный, когерентный) ток в сегнетоэлектриках.

1983 год — расслоение в поле сильной электромагнитной волны.

1985 год — полярные кинетические эффекты.

1987 год — межзонная модель сегнетоэлектрика.

----- мертвая зона -----

1997 год — скорость распространения света вдоль и против спонтанной поляризации.

1997 год — аномальная температурная зависимость генерации второй оптической гармоники в ВаTiO₃.

1999 год — структуры, обеспечивающие квазисинхронизм при генерации второй оптической гармоники в ВаTiO₃.

1999 год — автосинхронизация волн при генерации второй гармоники в титанатах бария и свинца.

Из приведенного списка видно, на стыке с каким количеством смежных областей физики выполнялись работы в лаборатории, руководимой Эриком Викторовичем. Последней такой областью была нелинейная оптика, которой последние несколько лет он активно и с увлечением занимался. Эта работа связана с генерацией второй оптической гармоники в сегнетоэлектриках титаната бария и свинца, в которых нет естественного синхронизма. Эриком Викторовичем была высказана оригинальная гипотеза, объясняющая существование центрального пика второй гармоники.

Кроме чисто научных результатов очень большой заслугой Э. В. Бурсиана является организованный им научный семинар, который возник вместе с созданием лаборатории сегнетоэлектриков в 1962 году и существовал (за исключением того периода, который выше обозначен как «мертвая зона») до последних дней жизни Эрика Викторовича.

Семинар собирался раз в неделю, не считая праздников и летних каникул, и сыграл исключительно важную роль в повышении научного уровня и расширении физического кругозора всех его участников, в первую очередь аспирантов.

Под руководством Э. В. Бурсиана подготовлены 21 кандидат наук и два доктора наук.

Наряду с очень серьезной научной работой Э. В. Бурсианом выполнялся и огромный объем работ, связанный с преподавательской деятельностью как профессора, с организацией учебной работы кафедры как заведующего кафедрой, с обеспечением всей разнообразной жизни факультета как декана. Кроме того, он в течение многих лет был заместителем председателя совета по защите докторских и кандидатских диссертаций.

Лекции Эрика Викторовича были практически эталоном для всех преподавателей факультета. Стиль этих лекций отличался глубоким пониманием предмета, неторопливым темпом, позволяющим студентам почти дословно записывать лекцию, продуманностью основных формулировок, четким хронометражем, аккуратнейшим исполнением записей и рисунков на доске.

При проведении лабораторных занятий Эрик Викторович почти не нуждался в помощи лаборанта, поскольку сам мог настроить любой прибор и показать, как нужно с ним работать.

Здесь уместно отметить, что преподавательский стиль Э. В. Бурсиана похож на стиль его отца, Виктора Робертовича Бурсиана; об этом можно судить по опубликованным воспоминаниям.

Будучи заведующим кафедрой, которая вела физику на многих нефизических факультетах, Эрик Викторович постоянно напоминал преподавателям, чтобы они учитывали специфику того факультета, где они читают лекции, что, безусловно, способствовало повышению профессиональной направленности преподавания физики.

Замечательным качеством Эрика Викторовича была его восприимчивость к новому. Он сам время от времени выступал с докладами на семинарах по вопросам, не имеющим отношения к сегнетоэлектричеству. Например, свойства композитов, оптическая обработка информации, фракталы. Ярким примером в этом плане является то, как, будучи в возрасте за шестьдесят лет, быстро и уверенно он освоил информатику, создал и сам вел курс со студентами, написал два учебника по решению физических задач на

компьютере, которые широко используются студентами и преподавателями в текущей учебной работе. Эти задачки популярны и у школьных учителей информатики. Э. В. Бурсианом совместно с Геннадием Алексеевичем Бордовским написан оригинальный двухтомный учебник по физике с компьютерной поддержкой для студентов нефизических специальностей.

Прекрасным качеством Э. В. Бурсиана было то, что он постоянно генерировал свежие, иногда неожиданные, физические идеи.

Эта статья пишется тогда, когда с момента смерти Эрика Викторовича не прошло сорока дней. Разумеется, такой человек, много значивший и много сделавший для окружающих его людей, заслуживает подробного и внимательного жизнеописания. Эрик Викторович являлся человеком, у которого за внешней сдержанностью и иногда известной немецкой педантичностью скрывалось то, что отмечал еще Тургенев, — духовная смелость, присущая немецкой нации.

Очень много людей — родственников, коллег по работе, бывших аспирантов и студентов — запомнят тот период их жизни, когда судьба свела их с таким человеком, как Эрик Викторович Бурсиан.

V. Rychgorsky

E. V. BURSIAN

The article is dedicated to Professor E. V. Bursian — a talent scientist and educator, a specialist in physics of ferroelectrics, a great organizer of research and educational process at Herzen State Pedagogical University of Russia. A brief biographical information, a review of scientific works and of pedagogical activities are presented.