



ХРОНИКА

УДК 53(091), 53(092)

КАФЕДРЕ ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА 70 ЛЕТ

Д. А. Усанов

Саратовский государственный университет
E-mail: usanovda@info.sgu.ru

Кратко изложена история развития кафедры физики твердого тела. Приведены сведения об основных результатах работы коллектива кафедры за последние 10 лет. Охарактеризованы достижения профессоров кафедры в области инновации, научной деятельности, в сфере подготовки кадров высшей квалификации. Приведены сведения о достижениях молодых преподавателей и аспирантов.

Ключевые слова: Саратовский университет, кафедра физики твердого тела, инновации.

70 years of the Department of Solid State Physics

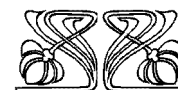
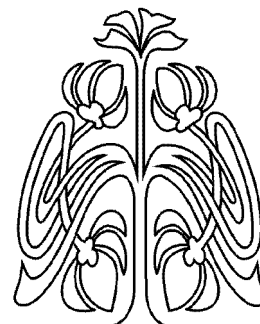
D. A. Usanov

The brief history of the department has been recited. The information about main results of solid state physics department teamwork for last 10 years has been presented. Professors' achievements in fields of innovations, research, and high school education have been characterized. The information about achievements of young lecturers and graduate students has been represented.

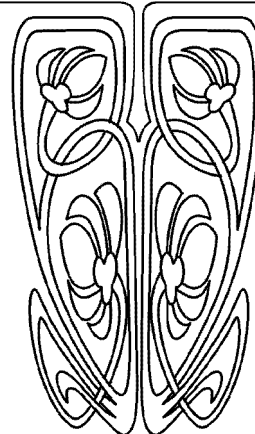
Key words: Saratov State University, Solid State Physics Department, innovations.

DOI: 10.18500/1817-3020-2015-15-3-55-61

В 2015 году кафедра физики твердого тела Саратовского государственного университета, одна из старейших университетских кафедр, отмечает свое семидесятилетие. Для научно-педагогического коллектива это немалый срок. Все 70 лет кафедра сохраняла свое название, данное ей в самом начале. Для такого постоянства есть объективные обстоятельства. Коллектив кафедры еще до его оформления в современном виде был сформирован ближайшим сотрудником академика А. Ф. Иоффе – В. П. Жузе, автором открытий в области физики полупроводников и экспериментов, имевших высокую значимость для понимания роли примесей в полупроводниках. Успехи в области физики полупроводников стали возможными в связи с развитием квантовой теории твердого тела, являющейся для нее базовым разделом. Все последующие годы коллектив кафедры готовил специалистов и занимался научными исследованиями в области физики полупроводников и появившимися направлениями науки в микроэлектронике и нанoeлектронике. Специалисты этого профиля были востребованы промышленностью СССР и, в том числе, предприятиями г. Саратова. Исследования в области физики полупроводников получили финансовую поддержку со стороны государства в виде бюджетного финансирования и со стороны промышленных предприятий в виде хозяйственных договоров. Работы в этом направлении многие годы



ПРИЛОЖЕНИЯ





возглавляла З. И. Кирьяшкина, заведовавшая кафедрой до 1985 года, заслуженный деятель науки РФ, кавалер орденов Ленина, Знак Почёта, многих медалей. Под научным руководством З. И. Кирьяшкиной работала проблемная лаборатория полупроводников, отдел физики полупроводников в НИИМФ численностью более 100 сотрудников. В этих подразделениях были выполнены пионерские исследования в области измерения параметров полупроводников СВЧ-методами, созданы полупроводниковые СВЧ-детекторы, многие годы обладавшие рекордными основными характеристиками по сравнению с приборами такого типа. Конструкция изготавливаемого в лаборатории полупроводников СВЧ-детектора была защищена авторским свидетельством.

История развития кафедры до 2005 года была описана в [1, 2]. В последующее десятилетие коллектив кафедры продолжал интенсивные научные исследования по направлению подготовки специалистов.

В коллективе кафедры в настоящее время работают преподаватели, имеющие большой стаж научно-педагогической деятельности, значимые научные и педагогические достижения; преподаватели средней возрастной группы, активно занимающиеся научной деятельностью и выполняющие большой объем методической работы, и молодые кандидаты наук, развивающие исследования, выполненные в рамках кандидатских диссертаций, совершенствующие педагогические навыки ведения лекционных и семинарских занятий.

Исследования в области оптоэлектроники продолжает профессор В. Ф. Названов. По этому направлению за прошедшие 10 лет под его руководством успешно защищена одна кандидатская диссертация, опубликовано 8 учебных пособий и монографий по современным направлениям оптоэлектроники. В. Ф. Названов ежегодно формулирует темы и руководит магистерскими и бакалаврскими работами по развиваемым им актуальным направлениям науки: физики фотонных кристаллов и физики плазмонов. В 2015 году В. Ф. Названову присвоено звание «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации».

Традиционно для кафедры и такое научное направление, как исследование эффектов взаимодействия СВЧ-излучения с полупроводниковыми структурами, активно развивал профессор Ал. В. Скрипаль. В последнее десятилетие его работы связаны с новым научным направлением – созданием способов и средств контроля с использованием методов ближнеполевой сканирующей



В. Ф. Названов



Ал. В. Скрипаль

СВЧ-микроскопии. За этот период им получено 20 патентов РФ на изобретения. Представленные в качестве экспонатов изделия по этим патентам отмечены Гран-при на 5-й Международной ярмарке изобретений SIIF-2009 (г. Сеул, Республика Корея), Гран-при «Agro Area» на 4-й Международной ярмарке инноваций, экологических идей и технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности. Кроме того, за разработку новых типов приборов Ал. В. Скрипаль за этот



период был награжден 23 золотыми, 13 серебряными и 4 бронзовыми медалями международных конкурсов.

В 2008 году Ал. В. Скрипаль был отмечен золотыми медалями Международной федерации Ассоциации изобретателей (IFIA) за победы в финале Европейского и Всемирного туров конкурсов на лучшее изобретение в области компьютерных технологий. За добросовестный труд и профессионализм в работе Ал. В. Скрипаль был награжден Почетными грамотами Министерства промышленности и энергетики Саратовской области (2006 и 2012 гг.), Губернатора Саратовской области (2007 г.). Он награжден Почетным знаком «Во благо России» Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (2009 г.), за заслуги перед космонавтикой – медалью имени Первого космонавта Земли Ю. А. Гагарина (2011 г.). В 2014 году Ал. В. Скрипаль было присвоено звание «Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации».

Исследованием возможностей использования эффектов «ближнего поля» СВЧ для измерения параметров материалов и полупроводниковых приборов активно занимается профессор, доктор физико-математических наук С. С. Горбатов. По этому направлению им в 2011 году опубликована монография «Эффекты ближнего поля в электродинамических системах с неоднородностями и их использование в технике СВЧ». В монографии использованы материалы его докторской диссертации. За последние 10 лет С. С. Горбатов получил 5 патентов на изобретения. Он является автором изобретения на устройство СВЧ-смесителя с подавлением зеркального канала, внедренного в виде серии.

Использование предложенной конструкции ближнеполевого СВЧ-микроскопа позволило С. С. Горбатову с коллегами установить экспериментально эффект возникновения многодоменного режима в диодах Ганна и эффект возникновения пространственных пульсаций в $p-i-n$ -диодах и описать эти эффекты теоретически. С. С. Горбатов по материалам своих научных исследований ежегодно формулирует темы бакалаврских и магистерских диссертаций. Под его руководством с 2005 года защищено три кандидатские диссертации.

Исследованием физики работы полупроводниковых приборов с управляемыми электрическим и магнитным полями характеристиками, обладающими участками с отрицатель-



С. С. Горбатов



А. А. Семенов

ным сопротивлением, занимается профессор А. А. Семенов. По материалам этих исследований он в 2010 г. защитил докторскую диссертацию, основные результаты которой изложены в монографии «Магнитоуправляемые полупроводниковые негатроны». А. А. Семенов изобрел новый тип электрически управляемой полупроводниковой индуктивности. По своим разработкам за последние 10 лет А. А. Семенов получил 4 патента на изобретения. А. А. Семенов читает лекционные курсы «Основы аналоговой электроники и схемотехники», «Устройство и применение микропроцессоров», «Микропроцессорные системы в измерительной технике» для факультета компьютерных наук и информационных технологий.

Исследованиями процессов безрадиационной высокопрецизионной обработки конденса-



рованных сред занимается доктор технических наук, профессор *Р. К. Яфаров*. Созданные им новые типы технологических установок внедрены в научных центрах Москвы, Зеленограда, С.-Петербурга и других городов. Под его руководством студенты кафедры имеют возможность проходить технологическую практику в лаборатории «Электронно-ионной субмикронной технологии» Саратовского филиала ИРЭ им. В. А. Котельникова РАН.



Р. К. Яфаров

Продолжает свою научно-педагогическую деятельность на кафедре в качестве профессора и исполнителя НИР *Ан. В. Скрипаль* – с 2005 года заведующий кафедрой медицинской физики факультета нано- и биомедицинских технологий СГУ. Совместно с сотрудниками кафедры физики твердого тела им за последние 10 лет получено 27 патентов на изобретения. Устройство «Видеоокулограф» и способ лечения с его помощью внедрены в клиническую практику в ряде городов нашей страны. По результатам экспонирования созданных с участием *Ан. В. Скрипаль* инноваций на международных конкурсах он награжден 12 золотыми, 5 серебряными и 2 бронзовыми медалями. С 2005 года *Ан. В. Скрипаль* является заместителем председателя оргкомитета ежегодной Всероссийской школы-семинара «Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине», поддерживаемой грантами РФФИ и аккредитованной Фондом содействия развитию

малых форм предприятий в научно-технической сфере по программе У.М.Н.И.К. (Участник молодежного научно-инновационного конкурса). За последние 10 лет с участием *Ан. В. Скрипаль* опубликовано 140 статей в ведущих научных журналах, две монографии, издание одной из которых [3] поддержано грантом РФФИ. За добросовестный труд и высокий профессионализм в работе *Ан. В. Скрипаль* награждался Почетными грамотами Министерства промыш-



Ан. В. Скрипаль

ленности и энергетики Саратовской области (2006 г.), Министерства образования Саратовской области (2008 г.), Министерства образования и науки РФ (2008 г.). В 2009 году ему была объявлена благодарность от имени Губернатора Саратовской области.

С 2012 года к подготовке специалистов по направлению кафедры подключились сотрудники ЗАО НПЦ «Алмаз-Фазотрон» – лауреат Государственной премии СССР, профессор *В. Н. Посадский* – советник генерального директора и *В. С. Тяжлов*, кандидат физико-математических наук, заместитель генерального директора по научной работе. Между СГУ и ЗАО «Алмаз-Фазотрон» заключены договоры на проведение практик студентов 1-, 3-, 4- и 5-го курсов. По результатам практик 2014–2015 годов четверым студентам присвоен 3-й разряд по специальности «Регулировщик радиоэлектронной аппаратуры и приборов». За последние 10 лет на предприятие приняты на



В. Н. Посадский



В. С. Тяжлов

работу 37 выпускников кафедры, в настоящее время двое из них работают начальниками лабораторий, четверо – начальниками секторов, двое – ведущими инженерами, один – старшим научным сотрудником. Под руководством сотрудников кафедры работники предприятия ведут работу над диссертациями, защитили кандидатские диссертации аспиранты М. Ю. Куликов, А. В. Романов, три сотрудника предприятия обучаются в заочной аспирантуре при кафедре.

Лекционные курсы по квантовой механике, автоматизированным системами научных исследований и основам научно-технического творчества читает доцент кафедры А. Э. Постельга, в 2006 году защитивший диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. После защиты он продолжает активно заниматься научной работой. Им получены 5 патентов на изобретения, опубликовано 13 статей в журналах, входящих

в перечень ВАК, он руководит научной работой студентов кафедры и двух аспирантов.

В 2006 году кандидатскую диссертацию защитил доцент А. П. Рытик. К настоящему времени А. П. Рытик опубликовал более 100 научных работ, несколько учебных пособий. Он является автором 14 изобретений, обладателем грантов Президента РФ для поддержки молодых ученых – кандидатов наук (конкурсы 2007, 2012 гг.), конкурса У.М.Н.И.К. (2007 г.), гранта IBTEC-Russia (2009 г.), фонда В. Потанина «Преподаватель онлайн» (2012–2013 гг.), специальной государственной стипендии Правительства РФ (2005 г.). Отмечен Почетной грамотой Министерства промышленности и энергетики Саратовской области, награжден Гран-при, 5 золотыми, 11 серебряными медалями российских и зарубежных конкурсов изобретений. В 2009 году он стал лауреатом молодежной премии имени П. А. Столыпина.



А. Э. Постельга



А. П. Рытик



В 2012 году успешно защитил кандидатскую диссертацию доцент *Д. В. Пономарёв*. В 2009 году он выиграл грант по программе У.М.Н.И.К, в 2014 году стал победителем в конкурсе на получение стипендии Президента Российской Федерации. Является автором 10 статей в журналах, входящих в перечень ВАК, исполнителем опытно-конструкторской работы, ведущейся на кафедре по одному из его изобретений. Имеет три патента на изобретения.

Ежегодно курсовыми и бакалаврскими работами по актуальной тематике руководит доцент *Н. Б. Трофимова*.

В научных разработках кафедры по применению новых методик измерения характеристик объектов биофизики активно участвуют доценты *М. Ю. Калинин* и *В. Г. Ребров*. Результаты этих исследований опубликованы в ведущих научных журналах и оформлены в виде патентов на изобретение.

В научных исследованиях, проводимых на кафедре, участвуют сотрудники кафедры медицинской физики кандидаты физико-математических наук *С. Ю. Добдин*, *А. А. Сагайдачный*, *А. В. Фомин*. Они являются авторами изобретений, которые в рамках проектов по программе У.М.Н.И.К. готовят для внедрения в медицинскую практику. Отряд кандидатов наук в 2013–2015 годах пополнили *В. Ю. Кваско*, *А. П. Фролов*, *А. В. Фадеев*, *С. С. Янкин*, *А. Н. Литвиненко*.

По направлениям оригинальных научных исследований ежегодно выполняют бакалаврские и магистерские работы студенты кафедры. В организационной работе с бакалаврами и магистрами активное участие принимает заведующая лабораторией *Т. М. Гаманюк*.

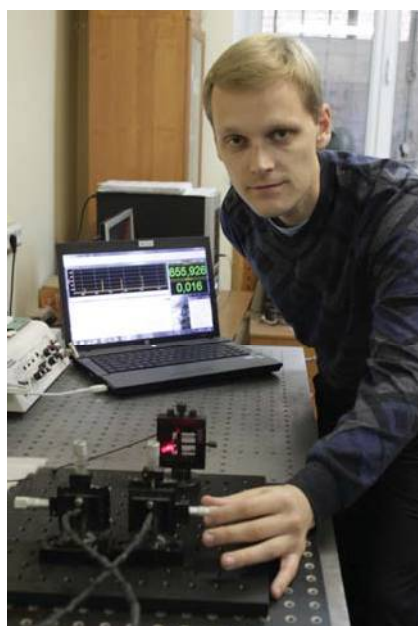
Подводя итог прошедшему десятилетию, можно отметить, что за последние 10 лет аспирантами и соискателями кафедры защищены 32 кандидатских и 3 докторские диссертации, сотрудниками кафедры получен 81 патент на изобретения, в журналах, входящих в перечень ВАК, опубликовано 159 статей. По результатам НИР выполнена опытно-конструкторская работа по созданию СВЧ согласованных нагрузок на разные частотные диапазоны, по заказам различных медицинских учреждений совместно с коллективом кафедры медицинской физики созданы защищенные патентом видеоокулографы, приобретенные медучреждениями для использования в офтальмологии. В подготовке конструкторской документации по реализации изобретений активное участие принимает доцент *В. Б. Феклистов*, имеющий 5 патентов на



Д. В. Пономарёв



Доцент Д. В. Пономарёв демонстрирует работу ближне-полевого СВЧ-микроскопа лауреату нобелевской премии академику Ж. И. Алфёрову



С. Ю. Добдин



изобретения, 4 патента на полезную модель, который проводит большую работу по организации учебного процесса на кафедре.

Результаты научных исследований обобщены в 11 монографиях, в том числе в монографии «Полупроводниковые лазерные автодины для измерения параметров движения при микро- и наносмещениях» (Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 2014), поддержанной грантом РФФИ, и монографии «Биорадиолокация» (М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010). Результаты исследований использованы также в 10 учебных пособиях, опубликованных за этот период. Совместно с кафедрой медицинской физики в Саратовском университете с 2006 по 2015 год проводилась Ежегодная Всероссийская научная школа-семинар «Методы компьютерной диагностики в биологии и медицине». В работе школ, кроме отечественных ученых, принимали участие ученые, представляющие такие страны, как Испания, Германия, Украина, Беларусь, США, Азербайджан и др. Проведение школ поддерживалось грантами РФФИ. С 2014 года начала проводиться научная школа-семинар «Взаимодействие сверхвысокочастотного, терагерцового и оптического излучения с полупроводниковыми микро- и наноструктурами, метаматериалами и биообъектами».

Кафедра обладает современным измерительным оборудованием, сотрудники владеют оригинальными методами измерений параметров полупроводниковых структур. На базе кафедры выполняют исследования 15 аспирантов, в том числе 5, обучающихся по заочной форме. Завершает работу над диссертацией *Е. И. Астахов*. Им опубликовано 8 научных работ, в том числе 5 в журналах, входящих в перечень ВАК, получен патент на изобретение. *Е. И. Астахов* – победитель конкурса по программе У.М.Н.И.К. (2012–2014 гг.).

Активно работает над кандидатской диссертацией аспирант *А. А. Дорошенко*. Он автор 6 публикаций, в том числе трех работ в изданиях из перечня ВАК. Им получены 2 патента



Е. И. Астахов



А. А. Дорошенко

на изобретения. *А. А. Дорошенко* – победитель конкурса по программе У.М.Н.И.К.

В 2012 году коллектив кафедры был признан ведущей научно-образовательной школой Саратовского государственного университета.

Список литературы

1. Усанов Д. А. К 60-летию кафедры физики твердого тела // Изв. Сарат. ун-та. Нов. сер. Сер. Физика. 2006. Т. 6, вып. 1/2. С. 85–90.
2. Усанов Д. А. Кафедра физики твердого тела // Саратовский университет. 1995. № 11(1904).