



DOI: <https://doi.org/10.15688/mpcm.jvolsu.2020.2.5>

УДК 532.529.5

Дата поступления статьи: 28.04.2020

ББК 22.253.3

Дата принятия статьи: 18.05.2020

О ФИЗИКЕ И ФИЗИКАХ ВОЛГУ

Елена Александровна Михайлова

Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры теоретической физики и волновых процессов,
Волгоградский государственный университет
mikhailova@volsu.ru, tf@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Валентина Александровна Михайлова

Доктор физико-математических наук,
заведующая кафедрой теоретической физики и волновых процессов,
Волгоградский государственный университет
mikhailova.va@volsu.ru, tf@volsu.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9123-0391>
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Илья Геннадьевич Коваленко

Доктор физико-математических наук,
профессор кафедры теоретической физики и волновых процессов,
Волгоградский государственный университет
ilya.g.kovalenko@gmail.com, i.kovalenko@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Николай Геннадьевич Лебедев

Доктор физико-математических наук,
профессор кафедры теоретической физики и волновых процессов,
Волгоградский государственный университет
nikolay.lebedev@volsu.ru, tf@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Андрей Леонидович Якимец

Кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой радиофизики,
Волгоградский государственный университет
yakimes.a.l@volsu.ru, rf@volsu.ru
просп. Университетский, 100, 400062 г. Волгоград, Российская Федерация

Аннотация. В данной обзорной статье, посвященной 40-летию Волгоградского государственного университета, содержится краткая информация об основных достижениях нескольких научных школ и направлений в различных областях физики, работающих в университете. За многие годы плодотворной работы в ВолГУ специалисты физических направлений по праву зарекомендовали себя одними из лучших ученых-исследователей в самых различных сферах деятельности, что позволило Волгоградскому госуниверситету занять лидирующую позицию по подготовке высококвалифицированных специалистов среди ведущих университетов России.

Ключевые слова: химическая физика, астрофизика, плазма, радиоэлектроника, магнитная гидродинамика, наноматериалы, сверхбыстрые процессы переноса электрона, компьютерное моделирование.

Введение

Посвящается 40-летию университета
«Hypotheses non fingo!»

В 1980 г. в Волгограде был открыт классический университет — Волгоградский государственный университет (ВолГУ). Прошло 40 лет, и сейчас ВолГУ играет лидирующую роль в Южном федеральном округе в насыщении ведущих отраслей экономики и образования высококвалифицированными кадрами, в создании новых технологий и наукоемкой продукции на основе результатов фундаментальных исследований и прикладных разработок, в просветительской деятельности по пропаганде современных достижений естественных наук. Выполняя на мировом уровне фундаментальные и прикладные исследования в современных областях физики, которые охватывают явления и объекты от нано- до мегамасштаба, ВолГУ готовит специалистов, реализующих высокие технологии научных и производственных организаций, и выпускает владеющих полным набором профессиональных компетенций специалистов высшей квалификации.

Всемирно хорошо известно, что физика — всеобъемлющая фундаментальная наука. Эта область знаний изучает закономерности, определяющие структуру и эволюцию Вселенной и природы, всех видимых и невидимых форм материи и энергии. Научное поле физиков крайне обширно — от субатомных частиц до черных дыр. Физические законы лежат в основе как природных явлений — зарождения жизни, катастроф и катаклизмов на нашей планете, так и социальных, экономических, политических процессов в обществе.

Другие естественные науки — химия, биология, астрономия, геология — описывают достаточно узкий класс материальных систем и процессов, подчиняющихся физическим закономерностям. Вклад физики в развитие человеческой цивилизации огромен. Все то, чем мы сейчас пользуемся в повседневности (радио и телевидение, сотовая связь и Интернет, компьютеры и автомобили — этот список можно продолжать бесконечно), появилось в результате внедрения в жизнь физических открытий. Именно успехи в исследовании электромагнитных полей, строения материи, открытие новых свойств вещества и привели к их появлению.

Открытия в физике влекут за собой создание новых направлений исследований — даже целых научных отраслей, появление новых технологий и методов производства.

Они способны повлиять на качество жизни и коренным образом изменить взгляды всего человечества на привычные и, казалось бы, неизменные вещи. Можно без преувеличения сказать, что физика — двигатель прогресса человеческой цивилизации.

Изучение происходящих в природе процессов не прерывается и сегодня. С каждым годом их познание становится все глубже и масштабнее. Большинство новых открытий вскоре получают реализацию в технике и промышленности. И несомненно, что физики ВолГУ вносят свой вклад в развитие будущих технологий.

Свой прочный фундамент знаний в различных научных сферах, и, прежде всего, в сфере физики, ВолГУ начал формировать со дня торжественного открытия университета 1 сентября 1980 года. Первыми студентами самого молодого вуза страны стали 250 счастливчиков, среди которых были и 50 будущих физиков (приказ Минвуза РСФСР № 390 от 10 июля 1980 г. о создании в структуре ВолГУ первого факультета естественных и гуманитарных наук с организацией подготовки студентов по специальностям: «Русский язык и литература», «Романо-германские языки и литература», «История», «Математика», «Физика») [3].

Важнейшим принципом обучения в ВолГУ всегда был и остается принцип, направленный на получение фундаментального образования. Именно надежные обширные знания и их постоянное совершенствование являются гарантом востребованности знаний в современном мире.

«Hypotheses non fingo» («Гипотез не изобретаем») — таков девиз специалиста-физика и основной принцип, по которому строится образовательный процесс. Преподаватели и профессора ВолГУ вовлечены в научно-исследовательскую работу и конструкторские разработки, и, естественно, привлекают к ним своих студентов.

За 40 лет в ВолГУ были созданы и в настоящее время успешно работают несколько научных школ и направлений в различных областях физики. Естественно, что в одной статье невозможно рассказать обо всех направлениях, реализуемых в университете. Кратко осветим лишь некоторые отрасли научной деятельности, в которых заняты ученые-физики ВолГУ и в рамках которых созданы научно-образовательные центры (НОЦы).

Химическая физика

Одним из успешно реализуемых на сегодняшний день направлений исследований является направление «Химическая физика», руководит которым д.ф.-м.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, лауреат национальной премии «Профессор года» — 2018, заслуженный профессор ВолГУ А.И. Иванов.

Проекты, в которых участвуют студенты и преподаватели данного научного направления, связаны с исследованиями кинетики элементарных химических процессов, и ведутся в ВолГУ с 1982 года. Позже была создана научно-исследовательская лаборатория по данному направлению, которая со временем преобразовалась в научно-образовательный центр «Химическая физика». Основные направления исследований НОЦ «Химическая физика» включают сверхбыстрые процессы переноса электрона в конденсированных средах, магнитные и спиновые эффекты в радикальных реакциях. НОЦ «Химическая физика» оборудован современными персональными компьютерами для проведения численных исследований и компьютерного моделирования. Сотрудниками опубликовано более 100 работ по данной тематике. Результаты работы группы

систематически представляются на крупных международных конференциях. По теме исследований защищены 11 кандидатских диссертаций (Михайлова В.А., Феськов С.В., Беликеев Ф.Н., Кучин А.В., Федун Р.Г., Додин Д.В., Хохлова С.С., Ионкин В.Н., Юданов В.В., Кичигина А.О., Рогозина М.В.), 2 докторские диссертации (Михайлова В.А., Феськов С.В.). Многие из перечисленных выше специалистов продолжают и сейчас работать и преподавать в ВолГУ.

Начиная с 1994 г. группа проводит исследования сверхбыстрых реакций переноса электрона в конденсированных средах. За это время группой разработаны оригинальные подходы, позволяющие количественно описать сверхбыстрые химические процессы. Группа тесно сотрудничает с российскими и зарубежными научно-исследовательскими институтами, университетами и компаниями, что позволяет проводить совместные исследования мирового значения. Исследования были поддержаны грантами российских и международных фондов и организаций (РНФ, РФФИ, Швейцарский национальный научный фонд, Еврокомиссия, Минобрнауки) (общее количество грантов более 30, [1]).

Следует отметить, что в научно-исследовательскую группу «Химическая физика» входят не только профессора и доценты, но и молодые ученые — студенты и аспиранты кафедры теоретической физики и волновых процессов ВолГУ.

В 2016 г. научная группа А.И. Иванова получила грант Российского научного фонда «Теория нестационарных спектров в системах со сверхбыстрыми фотохимическими процессами». Объектом исследований в рамках данного гранта являются сверхбыстрые фотохимические процессы — химические превращения, инициируемые поглощением света, и динамика таких фотовозбужденных молекул. В ходе подобных исследований ученые ВолГУ активно сотрудничали с экспериментаторами из других стран — коллегами из Женевского университета и Национальной академии наук Беларуси, совместная работа с которыми позволила активно развивать новые подходы для описания динамики молекул под воздействием света. В рамках плодотворного сотрудничества с профессором Э. Вотэ (E. Vauthey) из университета Женевы Анатолий Иванович первым разработал модель, которая объясняет, почему и когда происходит нарушение симметрии молекул. На сегодняшний день эта модель принята во всем научном мире и называется «модель Иванова». В 2018 г. за свои исследования Анатолий Иванович был удостоен премии «Профессор года» Российского профессорского собрания.

Результаты научно-исследовательской деятельности наших специалистов активно находят свое практическое применение — например, при создании органических фотовольтаических устройств (солнечных батарей), наиболее эффективно преобразующих солнечную энергию в электрическую. Можно с уверенностью сказать, что прикладное значение проводимых исследований — самое широкое: от создания принципиально нового типа коммуникации до строительства солнечных электростанций, чьи энергопотери минимальны.

В рамках будущих исследований научной группы профессора А.И. Иванова планируется дальнейшее изучение сверхбыстрых фотоиндуцированных реакций переноса заряда и спектроскопии молекул и публикация результатов исследований в высокорейтинговых зарубежных журналах. Ежегодно коллектив научно-исследовательской группы подает заявки на новые гранты. В апреле 2020 г. стало известно, что Российский фонд фундаментальных исследований и Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований поддержали новый проект коллектива, направленный на изучение особенностей механизмов нарушения симметрии в возбужденных квадрупольных молекулах в водных растворах. Эти исследования важны для понимания молекуляр-

ных механизмов зарождения жизни на Земле. Это совместный проект с коллегами из Национальной академии наук Беларуси. В рамках данного проекта планируется, что экспериментальные исследования будут выполнены белорусскими партнерами, а общие теоретические аспекты проблемы и математические модели будут разработаны российской командой.

Сотрудничество с экспериментаторами (университет Женевы, профессор Э. Вотэ; институт физической химии Польской академии наук, профессор Г. Ангуло (Gonzalo Angulo); институт физики им. Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларуси, член-корреспондент НАН Беларуси С.А. Тихомиров, профессор С.Л. Бондарев) позволит продвинуться в решении многих проблем, в частности, в создании новых методов интерпретации экспериментальных данных и выявлении детального микроскопического механизма сверхбыстрых химических процессов в молекулярных и супрамолекулярных системах. Недавние впечатляющие успехи в коммерциализации сверхбыстрых лазерных технологий, социальный акцент на солнечную энергетику привели к всплеску исследований в этом направлении. Исследования уже выходят за рамки простых молекулярных систем и все больше фокусируются на основных молекулярных механизмах, преобладающих в наноматериалах, нативных белковых и гибридных системах. Это открывает новые перспективы для решения проблем управления конкретными фотохимическими процессами и дизайна молекулярных электронных устройств.

Следует отметить весомый вклад в теоретические исследования кинетики химических процессов, в том числе сверхбыстрых, профессора С.В. Феськова и профессора В.А. Михайловой. В частности, ими были выявлены различия и аналогии в закономерностях, присущих неравновесным реакциям рекомбинации зарядов и термическому переносу заряда. Это представляется актуальным в связи с большим интересом исследователей к созданию дешевых и эффективных органических фотовольтаических устройств. Кроме того, профессор В.А. Михайлова, которая с 2014 г. возглавляет кафедру теоретической физики и волновых процессов ВолГУ, совместно с коллегами разработала алгоритм верификации неравновесного механизма реакций, а также внесла существенный вклад в развитие представлений о механизмах нарушения фундаментального принципа химической кинетики (принцип Оствальда) о независимости элементарных химических реакций. Профессор С.В. Феськов (выпускник кафедры теоретической физики и волновых процессов, в настоящее время профессор кафедры информационных систем и компьютерного моделирования), являясь высококлассным экспертом в области разработки алгоритмов и написания компьютерных программ, разработал эффективные алгоритмы и на их основе комплексы программ, позволившие группе успешно проводить моделирование динамики сложных фотохимических процессов.

Компьютерное моделирование — это еще один из важных инструментов, применяемых сотрудниками НОЦ «Химическая физика» в научных исследованиях. Интерес к данному направлению связан с возможностями, возникающими на стыке лазерной спектроскопии, химической физики и вычислительного эксперимента. Чисто спектроскопические методы исследования фотореакций в конденсированной среде довольно редко позволяют получить полную картину всех протекающих там процессов, так как в эти процессы вовлечено огромное количество состояний реагентов и окружающей их среды. Компьютерный эксперимент выступает инструментом для «расшифровки» спектроскопических данных, позволяя получать необходимую информацию о химической кинетике молекулярной системы.

Несомненно, весомый вклад в развитие кинетики фото-индуцированного переноса

заряда внесли и кандидаты наук С.С. Хохлова (выпускник кафедры ТФ и ВП, в настоящее время доцент кафедры информационных систем и компьютерного моделирования) и Р.Г. Федун (с 2019 г. работает старшим научным сотрудником лаборатории фотохимии ФГБУН Института химической кинетики и горения им. В.В. Воеводского Сибирского отделения РАН).

Можно с уверенностью сказать, что научная школа «Химическая физика», возглавляемая А.И. Ивановым, занимает лидирующее положение по теоретическим исследованиям в области сверхбыстрых фотохимических процессов. Физические модели и теории, разрабатываемые учеными ВолГУ, находят свое признание как в России, так и за рубежом.

Физико-химические свойства наноструктурных материалов

Одним из актуальных и перспективных с точки зрения современной науки для современного материаловедения является изучение физико-химических свойств наноструктурных материалов. Это научное направление в Волгоградском государственном университете сформировалось в конце 90-х гг. с начала теоретических исследований строения и физических свойств углеродных нанотрубок под руководством Н.Г. Лебедева. В настоящее время данное направление является теоретической основой для создания элементной базы нанoeлектроники будущего.

За весь период развития направления успешно защищена докторская диссертация: Лебедев Н.Г. (ИБХФ РАН, 2006 г.) и 7 кандидатских диссертаций: Иванченко Г.С. (2009 г.), Попов А.С. (2011 г.), Пак А.В. (2012 г.), Янюшкина Н.Н. (2012 г.), Шамина Е.Н. (2013 г.), Лебедева О.С. (2014 г.), Судоргин С.А. (2014 г.).

Авторский коллектив тесно сотрудничает с Институтом биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН (профессор Л.А. Чернозатонский), Институтом химической физики им. Н.Н. Семенова РАН (профессор Г.В. Голубков), Институтом спектроскопии РАН (профессор Ю.Е. Лозовик), Институтом общей и неорганической химии РАН (профессор П.Н. Дьячков).

Основные пути научного исследования, проводимые научным коллективом:

- 1) Квантово-химические расчеты геометрической структуры и электронного строения квазиодномерных углеродных и неуглеродных наноструктур (нанотрубки, наноленты). Изучение процессов адсорбции атомов и простых молекул на их поверхности. Изучение влияния точечных дефектов на физико-химические свойства нанотрубок и нанолент. Одним из важнейших результатов исследования стал хиральный адсорбционный эффект атомарной гидрогенизации и фторирования углеродных нанотрубок, а также адсорбции молекулярного кислорода. В дальнейшем этот эффект был подтвержден экспериментально.
- 2) Изучение транспортных свойств низкоразмерных структур (нанотрубок и нанолент семейства графена) легло в основу диссертационных исследований кандидатов физико-математических наук Г.С. Иванченко и С.А. Судоргина. В рамках феноменологических моделей предсказаны эффекты насыщения удельной проводимости двухслойных углеродных нанотрубок в области низких температур и эффект переключения удельной проводимости. Выявлена нелинейная зависимость коэффициента диффузии электронов углеродных нанотрубок и графеновых нанолент от амплитуды внешнего электрического поля.

- 3) Развитие недавно сформировавшегося нового научного направления микро- и наноэлектроники – стрейнтроники, использующей физические эффекты в веществе, обусловленные деформациями, возникающими в микро-, нано- и гетероструктурах под действием внешних управляющих полей, приводящих к изменению электронного строения, электрических, магнитных, оптических и других свойств материалов. Основным раздел стрейнтроники – пьезорезистивный эффект в углеродных нанотрубках и нанолентах, лег в основу диссертационной работы кандидата физико-математических наук О.С. Лебедевой.

Исследования, проводимые профессором Н.Г. Лебедевым и его учениками в рамках этого направления, позволят предложить базовую калибровку для реализации нового поколения устройств информационных, сенсорных и энергосберегающих технологий. Основным структурным элементом таких приборов выступают новые перспективные наноматериалы. В настоящее время научная деятельность группы охватывает более 90 наноматериалов, самых перспективных в плане базовых элементов полупроводниковой наноэлектроники будущего (таких как германен, силицен, станен, фосфорен, борофен и многие другие).

Такие наноматериалы «постграфеновой эры» обладают рядом уникальных проводящих свойств, что может позволить им стать наиболее перспективными с точки зрения структурной базы наноэлектронных устройств и приборов. Исследование их пьезорезистивных свойств и отклика проводимости на наличие примесей и дефектов структуры остается малоизученным в научном мире вопросом, что предполагает в связи с этим острую актуальность решения широкого круга теоретических задач.

По результатам исследования в рамках данного направления опубликовано свыше 120 статей в высокорейтинговых российских и зарубежных журналах. Научная деятельность группы профессора Н.Г. Лебедева поддерживалась 4 грантами РФФИ и 1 госконтрактом ФЦП Минобрнауки РФ. Научные достижения молодых ученых также были поддержаны 3 молодежными грантами РФФИ: А.В. Пак (2012 г.), С.А. Судоргин (2014 г.) и О.С. Лебедева (2018 г.).

Результатом научной работы группы профессора Н.Г. Лебедева станет выборка наноматериала с уникальными свойствами из более чем 90 кандидатов, способного заменить кремний в современных полупроводниковых приборах и повысить их рентабельность, эффективность работы, быстроедействие. Перспективой этого исследования может стать создание аналога кремниевой долины на базе ВолГУ с новыми перспективными материалами в основе, более высокой эффективностью работы и разработка приборной базы с уникальными свойствами. Такой научный центр позволит конкурировать с научными центрами мирового уровня.

Астрофизика

Это научное направление было одним из первых, развиваемых в университете. Первым остепененным преподавателем-физиком, принятым на работу в ВолГУ, стал кандидат физико-математических наук, специалист в области физики плазмы, в том числе плазмы гравитирующей, Александр Гаврилович Морозов. Его по праву можно считать основоположником астрофизического направления в ВолГУ. Работы Морозова признаны во всем мире, ссылки на них можно встретить в Большой советской энциклопедии. Он является соавтором гидродинамической теории происхождения спирального узора в галактиках и одним из инициаторов проведения цикла лабораторных опытов по мо-

делированию образования спирально-вихревой структуры на вращающихся установках с мелкой водой в Институте атомной энергии им. И.В. Курчатова в Москве (в настоящее время — национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»). За это направление исследований коллективу российских ученых была присуждена государственная премия РФ в 2003 году. За свой многолетний труд Александр Гаврилович был удостоен гордого звания почетного доктора ВолГУ.

В том же 1980 г. был принят на работу выпускник факультета космических исследований МФТИ Юрий Михайлович Торгашин, который активно подключился к спирально-вихревой тематике, а в 1983 г. из Ростовского госуниверситета пришел известный специалист в области физики межзвездной среды, один из самых цитируемых в настоящее время российских ученых-астрофизиков — Юрий Андреевич Щекинов.

Таким образом, были сформированы основные научные направления астрофизических исследований в университете — физика галактик, физика межзвездной среды, физика аккреционных явлений, гидродинамика и физика гравитирующей плазмы. С появлением в арсенале университетских вычислительных средств больших производительных ЭВМ коллективного пользования серии ЕС в середине 80-х гг. научной группой стал активно применяться метод проведения численных экспериментов на основе комплексного многокомпонентного многомерного моделирования астрофизических систем, таких как одиночные и взаимодействующие галактики, ударные волны в бурлящей межзвездной среде, расширяющиеся остатки сверхновых и т. д. Астрофизики первыми в университете стали развивать направление «параллельные вычисления», реализуемое на собственных многопроцессорных высокопроизводительных вычислительных системах, приобретенных за счет крупных научных грантов в нулевые и десятые годы XXI века.

За годы плодотворной работы научный коллектив получил более 20 грантов. Ученые-астрофизики многократно побеждали в конкурсах на получение грантового финансирования научных исследований со стороны Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и со стороны государства (госконтракты и соглашения с Минобрнауки РФ), первыми в университете получили стипендию для талантливой молодежи (фонд «Династия»), а также поддержка осуществлялась со стороны международных фондов и организаций (проект ИНТАС совместно с коллективами из Дании и Франции, грант Южно-Европейской Обсерватории).

В последние годы спектр научных направлений продолжает расширяться. Совместный проект с ведущими учеными из ФИАН, МИФИ, института астрофизики Общества им. Макса Планка (Гейдельберг) и университета города Лидс (Великобритания) позволил получить опыт в моделировании релятивистского газа и плазмы в сильных гравитационных полях.

В 2007 г. на кафедре начал свою научную деятельность доктор физико-математических наук Константин Михайлович Фирсов, ранее работавший в Томском госуниверситете. К.М. Фирсов положил начало области исследования оптики атмосферы Земли и процессов переноса излучения в межзвездной среде. Коллаборация с профессором кафедры Н.Г. Лебедевым позволила приступить к изучению химических превращений вещества в межзвездной среде, существенно обогатив инструментарий на предмет проведения компьютерных квантово-химических расчетов. В итоге стало возможным перейти к построению гораздо более рафинированных физико-химических и оптико-динамических моделей межзвездной среды.

Коллаборация с профессором кафедры радиофизики В.Д. Захарченко дала импульс

к развитию исследований в области разработки перспективных средств радиолокационного зондирования околоземного космоса в части решения задач по противостоянию астероидно-кометной угрозе. Данная тематика привлекает внимание широких слоев общественности во всем мире, не говоря уже о разработчиках передовых технологий. Совместно изданная работа профессоров В.Д. Захарченко и И.Г. Коваленко «О защите планеты от космических атак» в 2015 г. привлекла на стажировку в ВолГУ студента индийского института технологий (Харагпур).

С 1986 г. стартовали первые защиты диссертаций: сначала докторскую диссертацию защитил А.Г. Морозов, а в конце года кандидатскую диссертацию — Ю.М. Торгашин. С той поры еще трое преподавателей университета — выпускники ВолГУ первых наборов — защитили докторские диссертации (В.В. Мусцовой, И.Г. Коваленко, А.В. Хоперсков) и 11 человек — кандидатские диссертации (И.Г. Коваленко, В.В. Леви, Е.А. Михайлова, А.В. Хоперсков, В.В. Мусцовой, М.А. Еремин, С.С. Храпов, Д.В. Лукин, В.В. Королев, Н.М. Кузьмин, М.А. Бутенко).

Получение докторской степени дало основание А.Г. Морозову претендовать на руководство кафедрой. Таким образом, в 1988 г. была открыта кафедра теоретической физики и волновых процессов, которую возглавил профессор А.Г. Морозов. С той поры кафедра стала одной из лидирующих в университете по объему и значимости производимой научной продукции и лидером по объему научного финансирования. Последние двадцать лет стали эпохой, когда практически каждый год на кафедре единомоментно реализуются порядка десяти, а в некоторые годы и более, проектов, поддерживаемых грантами различных научных фондов — ситуация, которую редко встретишь даже в ведущих вузах страны.

С 2009 г. функционирует научно-образовательный центр «Астрофизика», выстраивающий ту цепочку, которая так нужна науке и образованию: «большая наука — студенческая наука — повышение квалификации и подготовка школьных учителей к проведению занятий по астрономии — работа с талантливыми школьниками». Подробнее об астрофизических направлениях исследований можно прочитать на странице «НОЦ Астрофизика» на сайте университета [2].

Радиофизика и радиотехника

Современная жизнь немыслима без радиотехнических средств и технологий. Беспроводная передача информации (WiFi, Bluetooth, HSPA+, LTE) в смартфонах, планшетах, навигаторах и других гаджетах — это видимая сторона радиотехники и радиофизики. Предприятия и организации, связанные с разработкой и производством радиоэлектронных систем и средств, вовлечены в одно из ключевых направлений современной экономики. Электронные модули являются основой производимых промышленностью высокотехнологичных изделий, фундаментом современной сферы услуг. Практически в любом конечном продукте присутствуют те или иные электронные компоненты, радиоэлектронные узлы, блоки, модули, приборы, системы.

Как известно, все началось с создания радиоустройства для передачи голосовой информации посредством электромагнитных волн. Несмотря на то что в последующие годы были созданы новые технологии, в мир вошли новые устройства и механизмы, были совершены научные открытия, которые изменили нашу цивилизацию, радиоэлектроника по сей день является фундаментом для настоящей и будущей эволюции технологий. Сегодня радиотехника и радиофизика являются целым комплексом наук, который связан

с исследованиями взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, методов преобразования, анализа и передачи данных, разработки и создания радиоэлектронных измерительных систем и систем управления устройствами, механизмами и технологическими процессами.

Интегрированные в конечный продукт электронные модули определяют его «интеллектуальные» возможности и позволяют улучшить качество жизни и функциональные возможности среды обитания человека как на нашей планете, так и в космосе. Ведущую роль радиоэлектронные системы играют в развитии всех систем вооружения, а также военной техники.

В 2012 г. Правительство Российской Федерации приняло Государственную программу развития электронной и радиоэлектронной промышленности (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 2396-р от 15 декабря 2012 г.).

Волгоградская область — один из наиболее экономически развитых регионов России со сбалансированной структурой хозяйства. Состояние электронной промышленности Волгоградской области в настоящее время характеризуется некоторым ростом объемов производства и увеличением серийно выпускаемой номенклатуры электронных компонентов как гражданского, так и военного назначения, модернизацией технологического оборудования и основных фондов.

Основная цель развития электронной промышленности Волгоградской области — восстановление производственных мощностей и создание ее нового облика путем оптимизации состава, развития новых мощностей и процессов, стабилизация темпов развития, создание новой инфраструктуры отрасли, наращивание номенклатуры и объемов производства. При этом Волгоградским государственным университетом совместно с предприятиями региона решаются следующие задачи:

- ликвидация отставания в электронной промышленности;
- разработка критических технологий;
- создание и внедрение новой структуры проектирования электронных систем.

В рамках существующей структуры Волгоградского государственного университета кафедра радиофизики активно сотрудничает с такими предприятиями, как ОАО «Завод „Метеор“», ОАО «НИИ гидросвязи „Штиль“», осуществляется проектирование и создание контрольно-измерительной аппаратуры, разработка критических технологий, подготовка специалистов.

Кафедра радиофизики создана в 1988 г. и ведет подготовку по таким направлениям подготовки, как радиофизика (профиль подготовки — электроника, микро- и наноэлектроника), радиотехника (профиль подготовки — радиофизика). Имея полный комплекс специальностей (радиофизика, радиотехника) в области радиоэлектроники и прекрасную лабораторную базу, Волгоградский государственный университет по праву занимает уникальную позицию в ряду классических университетов России при подготовке специалистов по данным направлениям.

Становление и развитие кафедры радиофизики связано с профессором Игнатьевым Вячеславом Константиновичем, ставшим заведующим кафедрой в 1991 году. Он является автором более 120 научных работ, в 2007 г. был удостоен награды «Почетный работник высшего профессионального образования РФ». Также сложно представить кафедру без профессора Захарченко Владимира Дмитриевича, работающего на кафедре с первого дня ее основания, в 2009 г. награжден знаком отличия «Почетный работник высшего профессионального образования». Под их руководством было защищено мно-

жество диссертаций на соискание степени кандидата наук преподавателями кафедры: И.В. Негинским, А.Ф. Васильевым, А.Л. Якимцом, А.В. Никитиным, А.Г. Протопоповым. Развитие квантовой электроники на кафедре неразрывно связано с такими преподавателями как К.М. Фирсов, В.Н. Храмов, С.А. Куценко, Р.Ш. Затрудина, Н.М. Моисеева. В.Н. Храмов является одним из первых выпускников-физиков Волгоградского государственного университета (выпуск 1986 г.) и бессменным капитаном КВН. На сегодняшний день кафедра радиофизики продолжает развиваться, и уже новое поколение выпускников защищает диссертации и ведут активную научную работу, среди них стоит отметить С.В. Перченко, Д.А. Станкевича, А.Ю. Глухова.

В настоящее время кафедра радиофизики является одной из самых крупных в Волгоградском государственном университете. На ней работает двадцать один преподаватель, включая четырех докторов наук и четырнадцать кандидатов наук. Научные интересы преподавателей лежат на стыке нескольких дисциплин — это системы неразрушающего контроля, магнитометрия, цифровая обработка сигналов, предельные измерения, нелинейная электродинамика, биомедицинская электроника, средства и системы автоматизации, обработка и анализ многомерных сигналов, акустоэлектроника, цифровые технологии обработки широкополосных сигналов в задачах ближней локации, прецизионная дальнометрия, метрология локационных измерительных систем.

В авторском коллективе имеется значительный научный задел как в области взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, так и в экологии. Члены коллектива принимали участие в выполнении совместного российско-германского проекта «Десорбция», российско-американском экологическом проекте РОЛЛ, проектах РФФИ, РНФ, НИОКР. Общее число публикаций авторского коллектива в области электродинамики материальных сред и экологии превышает 200.

«Мир — это удивительное место, но его можно понять, только зная математику и физику», — гласит девиз многих физиков. Среди них и профессор, доктор технических наук, заслуженный работник высшей школы РФ Сипливый Борис Николаевич. На протяжении многих лет, начиная с 1982 г., он успешно трудится в ВолГУ, занимаясь и наукой, и подготовкой специалистов-физиков, внушая своим ученикам, какую важную роль играют в нашей жизни физика и математика. Круг его научных интересов лежит в области магнитной гидродинамики и математического моделирования. Занимаясь разработкой математических моделей и методов расчета электромагнитных полей в различном диапазоне частот, реализующихся в магнитогидродинамических устройствах — индуцированных МГД машинах, применяемых в ядерной энергетике, МГД-дресселях, магнитодинамических насосах сушки влагосодержащих материалов и т. д., Б.Н. Сипливый подготовил немало специалистов высшей квалификации (под его руководством защищено 4 кандидатских и 2 докторские диссертации). Он участвовал в реализации многих научно-исследовательских проектов, имеет множество патентов на полезные модели и изобретения, свидетельства на программные комплексы. На протяжении многих лет он руководил кафедрами (общей и теоретической физики, электрофизики), в рамках которых велась подготовка специалистов-физиков, был проректором по науке, первым проректором ВолГУ и, несомненно, внес большой вклад и в науку, и образовательный процесс, а также в развитие и становление университета в целом.

Резюме

Выпускники, окончившие ВолГУ по различным физическим специальностям (физика, радиофизика, радиотехника, лазерная физика и др.), работают во многих россий-

ских университетах и научно-исследовательских институтах, а также на производствах, в крупных фирмах как Волгограда, так и России, в закрытых конструкторских НИИ и КБ. Они успешно трудятся в управлении государственными и муниципальными службами. Наши выпускники работают во многих странах мира: США, Канаде, Израиле, Германии, Австрии, Англии, Японии, Швейцарии.

Первые выпускники-физики (1985 год) И.В. Запороцкова, П.А. Запороцков, И.Г. Коваленко, В.А. Михайлова, Е.А. Михайлова, А.И. Овсянников, А.В. Хоперсков и сегодня продолжают трудиться в ВолГУ, не изменяя своей альма-матер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кафедра теоретической физики и волновых процессов. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: <https://volsu.ru/struct/institutes/mathematicandit/theoretical/>. — Загл. с экрана.
2. Научно-образовательный центр (НОЦ) «Астрофизика». — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: <https://volsu.ru/struct/institutes/mathematicandit/NOCastrophysics/>. — Загл. с экрана.
3. Хроника университетской жизни. 1972–1980. — Электрон. текстовые дан. — Режим доступа: <https://volsu.ru/struct/generalservices/museum/chronicles/1972-1980/>. — Загл. с экрана.

REFERENCES

1. *Kafedra teoreticheskoy fiziki i volnovykh protsessov* [Department of Theoretical Physics and Wave Phenomena]. URL: <https://volsu.ru/struct/institutes/mathematicandit/theoretical/>.
2. *Nauchno-obrazovatelnyy tsentr (NOTs) «Astrofizika»* [Scientific and Educational Center “Astrophysics”]. URL: <https://volsu.ru/struct/institutes/mathematicandit/NOCastrophysics/>.
3. *Khronika universitetskoy zhizni. 1972–1980* [Chronicle of University Life. 1972–1980]. URL: <https://volsu.ru/struct/generalservices/museum/chronicles/1972-1980/>.

ABOUT PHYSICS AND PHYSICISTS OF VOLSU

Elena A. Mikhaylova

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,
Department of Theoretical Physics and Wave Processes,
Volgograd State University
mikhailova@volsu.ru, tf@volsu.ru
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Valentina A. Mikhaylova

Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Head of the Department of Theoretical Physics and Wave Processes,
Volgograd State University
mikhailova.va@volsu.ru, tf@volsu.ru
<https://orcid.org/0000-0002-9123-0391>
Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Илья Г. Коваленко

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
 Department of Theoretical Physics and Wave Processes,
 Volgograd State University
 ilya.g.kovalenko@gmail.com, i.kovalenko@volsu.ru
 Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Nikolay G. Lebedev

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
 Department of Theoretical Physics and Wave Processes,
 Volgograd State University
 nikolay.lebedev@volsu.ru, tf@volsu.ru
 Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Andrey L. Yakimets

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
 Head of the Department of Radio Physics,
 Volgograd State University
 yakimec.a.l@volsu.ru, rf@volsu.ru
 Prosp. Universitetsky, 100, 400062 Volgograd, Russian Federation

Abstract. This review dedicated to the 40th anniversary of Volgograd State University contains brief information about the main achievements of a number of scientific schools and directions in various fields of physics working at University. Over many years of fruitful work at Volgograd State University, specialists in various fields of physics have rightfully established themselves as one of the best research scientists in various fields of activity, which has allowed Volgograd State University to take a leading position in the training of highly qualified specialists among the leading universities in Russia.

Key words: chemical physics, astrophysics, plasma, radio electronics, magnetic hydrodynamics, nanomaterials, ultrafast electron transfer processes, computer simulation.