

**СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В ОБЛАСТИ ЭЛЕКТРОФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
В ПОЛОЦКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

*канд. физ.-мат. наук, доц. В.Г. ЗАЛЕСКИЙ,  
канд. техн. наук, доц. Р.П. БОГУШ  
(Полоцкий государственный университет)*

Инновационное развитие экономики невозможно без освоения результатов фундаментальных исследований, осуществляемых через практико-ориентированные научные разработки. В то же время выполнение практико-ориентированных научных работ часто приводит к появлению новых результатов, обогащающих фундаментальные знания.

В исторической перспективе развития Полоцкого государственного университета от политехнического института до полноценного классического университета научные направления исследований фундаментального и естественнонаучного профиля занимали существенное место в научной деятельности кафедр различных факультетов. Со временем тематика таких исследований менялась, формировались новые направления, концентрируя усилия молодых исследователей вокруг известных ученых. Создавались научные школы и научно-исследовательские лаборатории. Для решения возникающих технических и технологических задач зарождались новые научные направления, в том числе и в области современных информационных технологий, со временем развившихся в отдельное направление научных исследований, результаты которых находят применение в различных областях.

Примером такого эволюционного процесса может служить развитие на кафедре физики научного направления «**Плазменная эмиссионная электроника**».

В 1993 году, с началом работы в тогда еще Новополоцком политехническом институте профессора, доктора технических наук лауреата Государственной премии России в области науки и техники *В.А. Груздева* получило развитие новое для Беларуси научное направление. Постепенно сформировался научный коллектив, объединенный в научно-практическую лабораторию «*Электронная и ионная технологическая аппаратура*», успешно работающий в этой отрасли и в настоящее время. За относительно короткий срок были открыты *аспирантура* по специальности «*Вакуумная и плазменная электроника*» и *совет по защите кандидатских диссертаций*.

Однако на основании потребностей реального сектора экономики в научных разработках электрофизического профиля, опыта подготовки научных кадров на радиотехническом факультете и практики работы с предприятиями ученых университета возникла необходимость расширения спектра исследований. Развитие электрофизического направления нашло отражение в публикациях ученых университета в различных научных журналах, в том числе в журнале «Вестник Полоцкого государственного университета».

Открытие новых специальностей, развитие новых научных направлений, зарождение научных школ позволило расширить область научных исследований, что обусловило развитие в университете более широкого научного направления – **электрофизического**, включающего:

- плазменные процессы;
- технологии и оборудование;
- СВЧ-устройства и технологии;
- проблемы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом;
- ультразвуковые системы;
- лазерные устройства и технологии;
- энергетические проблемы – транспортировка;
- преобразование и хранение электроэнергии.

В настоящее время на кафедре физики радиотехнического факультета действуют *магистратура* и *аспирантура* по специальности «*Электрофизика. Электрофизические установки*», по которой обучались и обучаются выпускники различных факультетов ПГУ, а также физических и физико-математических факультетов других вузов (ВГУ, БГУ, МГПУ). Действует совет по защите кандидатских диссертаций по указанной специальности. За прошедший период по данной научной специальности защитили кандидатские диссертации 8 сотрудников ПГУ и других организаций. Продолжают развиваться научные школы – готовятся к защите докторская (*В.Г. Залесский*) и 3 кандидатские диссертации. Ежегодно в магистратуре обучаются 4 – 5 человек. По данному научному направлению в университете работают 2 профессора, доктора технических наук (*В.А. Груздев, Н.Н. Попок*), 9 кандидатов наук, 4 аспиранта и 8 магистрантов.

В Полоцком государственном университете научные исследования электрофизического профиля тесно связаны с перспективными для республики направлениями, свои разработки ученые проводят в активном сотрудничестве с коллегами из ведущих научных центров: Беларуси – ИТМО, ФТИ, Институт физики им. Б.И. Степанова НАН Беларуси, БГУИР, БГУ и др.; России – Всероссийский электротехнический институт (Москва), С-ПГЭТУ (ЛЭТИ, Санкт-Петербург), ряд научных организаций СО РАН г. Новосибирска (Институт теплофизики, Институт вычислительной математики и математической геофизики), Институт электрофизики УрО РАН (Екатеринбург), Бурятский научный центр (г. Улан-Удэ); Украины – Киевский политехнический университет; Болгарии – Институт электроники (г. София); Германии – Университет им. Лейбница (Ганновер).

**Тематика электрофизических исследований**, осуществляемых в университете, в том числе и в рамках различных государственных программ, отдельных проектов Министерства образования и БРФФИ, совместных проектов с российскими фондами включает широкий перечень направлений, развиваемых под руководством доктора и кандидатов:

- плазменная эмиссионная электроника (д-р техн. наук *В.А. Груздев*, канд. физ.-мат. наук *В.Г. Залесский*);
- воздействие СВЧ-излучения на вещество (канд. техн. наук *Ю.Г. Грозберг*);
- взаимодействие электромагнитного излучения с нелинейными средами (канд. техн. наук *С.В. Мальцев*);
- материаловедение полупроводников (канд. физ.-мат. наук *С.А. Вабищевич*);
- материаловедение в области создания различных датчиков и экранирующих систем (канд. техн. наук *Т.В. Молодечкина*).

Эти исследования имеют не только фундаментальный характер, но и важное прикладное значение. В области плазменной электроники исследования направлены на создание источников заряженных частиц различного технологического направления (РУП «МТЗ», ГНУ «ФТИ» НАН Беларуси). Сверхвысокочастотные устройства для сушки различных материалов (например, древесины) востребованы в промышленности (Российский институт леса и малые деревообрабатывающие предприятия). На основе исследований особенностей взаимодействия электромагнитного излучения с нелинейными средами разрабатываются устройства для обнаружения скрытых объектов.

Кроме данных направлений на радиотехническом факультете зародились и в настоящее время продолжают успешно развиваться на факультете информационных технологий научные исследования, связанные с **математическим и компьютерным моделированием, обработкой и защитой информации, описанием численных методов и созданием комплексов компьютерных программ**.

Фундаментальные и прикладные исследования проводятся в следующих областях:

- математическое и компьютерное моделирование в машиностроении, приборостроении, нефтехимии, энергетике, экономике и социологии (под руководством д-ра техн. наук *С.Г. Ехилевского*, канд. техн. наук *А.Ф. Оськина*, *В.Е. Питолина*);
- описание численных методов расчета строительных конструкций и разработка комплексов компьютерных программ (под руководством канд. техн. наук *Д.О. Глухова*);
- защита информации (под руководством д-ра техн. наук *В.К. Железняк*);
- обработка видеoinформации (под руководством канд. техн. наук *Р.П. Богуша*).

В рамках научных исследований ведется подготовка *магистров и аспирантов* по специальности «*Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ*» (технические науки).

По инициативе профессора *В.К. Железняк* в университете открыта подготовка *магистрантов и аспирантов* по специальности «*Методы и системы защиты информации, информационная безопасность*». Впервые в Полоцком университете *К.Я. Рахановым* (руководитель д-р техн. наук, проф. *В.К. Железняк*) по данной специальности подготовлена и успешно защищена в 2013 году кандидатская диссертация.

По специальности «*Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ*» успешно защищено более 10 магистерских диссертаций, среди которых 2 магистерские диссертации защитили граждане Ирака.

Фундаментальные исследования, как правило, проводятся на основании государственных программ научных исследований, в рамках которых получен ряд важных научных результатов, опубликованных и представленных как в Республике Беларусь, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья (Российская Федерация, Украина, Молдова, США, Польша, Вьетнам и др.). Результаты фундаментальных научных исследований направлены на решение важных прикладных задач, что подтверждается внедрением разработок на различных предприятиях Республики Беларусь, Российской Федерации и Израиля.

Так, к одним из наиболее известных программных продуктов Полоцкого университета относятся пакеты прикладных программ RADUGA-БЕТА, R-БЕТА и БЕТА<sup>+</sup> (*Д.О. Глухов*). Программный ком-

плекс RADUGA-БЕТА предназначен для выполнения строительных расчетов при проектировании зданий и сооружений; БЕТА<sup>+</sup> – для обработки результатов при обследовании, проектировании реконструкции и усиления. В университете разработан не имеющий аналогов на территории стран СНГ программный комплекс R-БЕТА – комплекс статистического моделирования строительных конструкций, позволяющий определить параметры распределения функции предельного состояния и других эффектов от внешнего воздействия, выполнить техническую экспертизу и обработку данных обследования зданий и сооружений.

Данные программные комплексы внедрены во всех крупнейших проектных институтах и других проектных строительных организациях не только Республики Беларусь (Научно-проектное производственное объединение РУП «Стройтехнорм»; РУП «Институт НИПТИС»; Белорусско-американское СП «Бевалекс»; ПИРУП «Белжилпроект»; ОАО «Гродненский НИПИ азотной промышленности и продуктов органического синтеза»; ДКПИУП «Институт Витебксельстройпроект» и др.), но и Российской Федерации (ОАО «Южный инженерный центр энергетики» г. Ростов-на-Дону; ООО «Еврософт» г. Москва).

Разработанные по заказу Министерства образования Республики Беларусь электронные средства обучения «Физика. Электричество. Виртуальная лаборатория» и «Физика. Волновая оптика. Комплект компьютерных моделей» используются не только в нашей стране, но и коммерциализированы в Российской Федерации (Издатель – 1С-СофтКлуб). Среди ряда успешных прикладных работ, выполненных в рамках международного сотрудничества, следует также отметить комплекс программ процессинга платежей (заказчик ООО «Мобиплас», Российская Федерация) и инновационную образовательную систему *Wendimu* (заказчик «WENDIMU LTD», Израиль).

Высокий уровень разрабатываемых в Полоцком университете инновационных программных комплексов подтверждается рядом наград, полученных на различных международных выставках: Московский международный салон инноваций и инвестиций (г. Москва, 2009); Международная специализированная выставка по телекоммуникациям, информационным и банковским технологиям «ТИБО» (г. Минск, 2009, 2010, 2011, 2012); Международная выставка-конгресс «Высокие технологии. Инновации. Инвестиции» (г. Санкт-Петербург, 2010, 2013) и др.

Активная научная деятельность ученых университета в указанных направлениях и их тесные связи со своими коллегами, работающими в близких областях исследований в других научных организациях и учебных заведениях, обусловили постоянное поступление в редакцию журнала «Вестник ПГУ. Серия С. Фундаментальные науки» рукописей публикаций по данным научным направлениям. Спектр публикуемых материалов достаточно широк – от общефизических до современных результатов, полученных в конкретном научном направлении, в частности в области *электрофизики*, затрагивающих физику процессов в устройствах, работа которых связана с преобразованием и использованием электрической энергии, принципы создания и работы таких устройств, а также особенности технологий, реализуемых с применением подобных устройств. В области *информационных технологий* в журнале представляются результаты исследований ведущих ученых, которые занимаются вопросами математического и компьютерного моделирования, обработки сигналов и видеоизображений, защиты информации, синтеза интеллектуальных компьютерных систем и др. Тематика большинства представленных публикаций в данном номере журнала также соответствует научным направлениям по электрофизике и информатике.