

лайн-встреч способствуют расширению возможностей по обучению дисциплинам ядерной и радиационной безопасности, радиационной защиты и культуры ядерной безопасности для вовлеченных в проект преподавателей, что будет способствовать главной цели проекта Radium в Республике Беларусь – повышению качества образования в данной сфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агранович, М. Л. Интернационализация высшего образования: тенденции, стратегии, сценарии будущего / М. Л. Агранович [и др.] // Национальный фонд подготовки кадров. – М. : Логос, 2010. – 280 с.
2. Хахомов, С. А. Участие факультета физики и ИТ в проекте RADIUM программы Erasmus+ / С. А. Хахомов [и др.] // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы: сочетание классических подходов и инновационных организационно-образовательных моделей и технологий : сб. материалов республиканской научно-методической конференции, Гомель, 12–13 марта 2020 г. – С. 709–712.
3. Варламов, Г. В. Международный проект как инструмент интернационализации университета / Г. В. Варламов // Вестник Псковского государственного университета. Серия «Экономика, право и управление». – 2016. – № 3. – С. 15–23.

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

С. А. Вабищевич, О. В. Танана, Н. В. Вабищевич, С. И. Rogovskiy
Учреждение образования «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь

Современные тенденции развития образовательной среды в вузе требуют инновационных подходов, направленных на непрерывное совершенствование учебно-воспитательного процесса, внедрение практико-ориентированного и междисциплинарного методов обучения и иных современных педагогических методик и технологий, способствующих формированию компетентных в своей профессиональной области специалистов. Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) в последнее время приобретает особое значение в организации образовательного процесса, поскольку позволяет на основе фундаментальных и прикладных исследований обеспечивать более осознанное и глубокое усвоение учебного материала различных дисциплин [1]. Ее внедрение в учебный процесс способствует выработке у обучающихся умения применять теоретические знания и методы научных исследований в освоении базовых учебных, профессиональных и социально-личностных компетенций. Поскольку в современной экономике необходимость исследовательского компонента присутствует практически в любой ее сфере и отрасли, то НИРС является полноценным действенным методом и формой обучения студентов, магистрантов, составной

частью учебного процесса в системе подготовки конкурентоспособного специалиста в современном вузе.

Научно-исследовательская работа студентов частично включается в качестве обязательного компонента в учебный процесс в форме подготовки обзоров по новинкам литературы на основании реферирования научных изданий, подготовки и представления сообщений на учебных занятиях, написания рефератов, курсовых и дипломных работ, выполнения научно-исследовательских работ во время практики и стажировки. В настоящее время все перечисленные формы НИРС самым широким образом используются в образовательном процессе по практически всем учебным дисциплинам.

Гораздо большего внимания требует внедрение в учебный процесс таких форм внеаудиторной НИРС как работа в студенческих научных кружках, привлечение наиболее подготовленной части обучающихся к выполнению работы по научным темам, выполняемым коллективами кафедр, выступление с научными докладами на конференциях, участие в олимпиадах и конкурсах, подготовка научных публикаций [1]. Исследовательская деятельность способствует формированию умения ставить проблему, сравнивать и выбирать информационный материал, переводить знания, умения и навыки, полученные при изучении различных предметов, на уровень междисциплинарных связей и понятий, ставить и решать профессиональные задачи, что отвечает требованиям подготовки современного специалиста.

Научно-исследовательская работа студентов и магистрантов Полоцкого государственного университета на кафедре физики организована в рамках деятельности студенческих научных кружков «Моделирование физических процессов» и «Архитектурная и строительная физика». Помимо этого, наиболее целеустремленные ребята привлекаются к выполнению исследований в рамках выполнения заданий научных тем ГПНИ и БРФФИ.

Результаты работы ежегодно представляются в форме докладов на внутривузовской студенческой конференции Полоцкого государственного университета. Лучшие работы, отобранные на конкурсной основе, представляются на Республиканский конкурс научно-исследовательских работ студентов, где неизменно удостоиваются дипломов I или II степени. Молодые исследователи имеют возможность публикации результатов своих исследований и разработок в научном журнале «Труды молодых специалистов Полоцкого государственного университета». Большинство исследовательских разработок студентов и магистрантов внедряется в учебный процесс на различных кафедрах ПГУ.

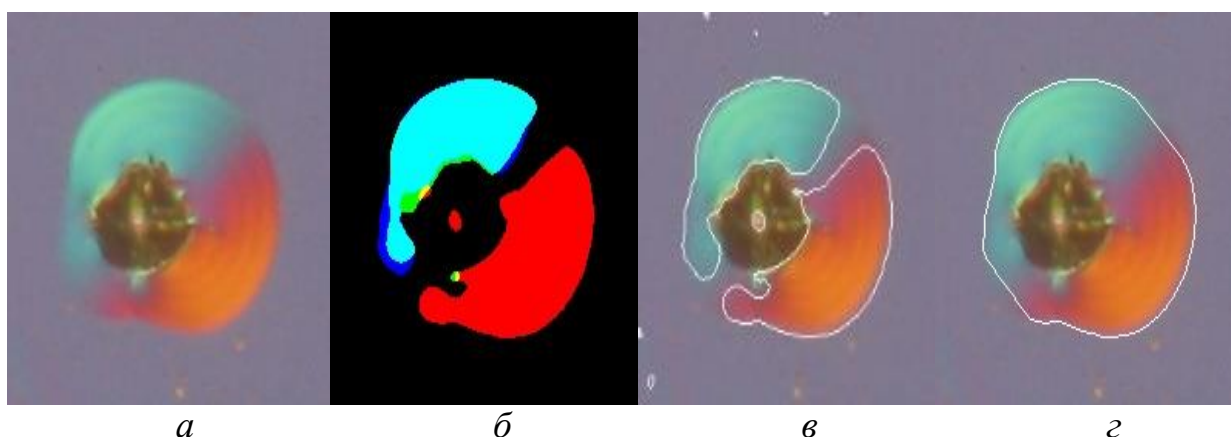
В настоящей работе на примере научно-исследовательской работы студентов факультета компьютерных наук и электроники, проводимой в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Физические основы модификации прочностных и адгезионных свойств полимерных пленок и композитных материалов на полупроводниковых структурах, подвергнутых ионнолучевым воздействиям» (ГПНИ на 2021–2025 годы «Материаловедение, новые материалы и технологии»), продемонстрирована возможность проведения исследований начинающими свой творческий путь учеными на достаточно высоком уровне [2].

Актуальность настоящей работы обусловлена необходимостью создания специализированного программного продукта, позволяющего обрабатывать специфическую экспериментальную информацию, полученную в виде фотографии или видеоснимков при исследовании прочностных характеристик полупроводниковых материалов и структур методом микроиндентирования. Однако применение этого метода в материаловедении полупроводников сдерживается необходимостью учитывать ряд условий, снижающих достоверность и объективность проведения измерений. В связи с этим, для повышения эффективности проведения указанных выше измерений и расчетов следует повышать степень их автоматизации с применением информационных технологий. В настоящей работе на языке программирования Python создан программный продукт для распознавания цифровых изображений, позволяющий проводить на основании анализа фотоснимков полный расчет прочностных характеристик материала. Построен алгоритм обработки изображения и реализована программа обработки изображений. Для обработки данных изображений выбрана библиотека OpenCV и язык программирования Python [3].

Входными данными являются фотоизображения отпечатков при индентировании полимера, нанесенного на кремниевую подложку (см. рисунок *а*). В центре наблюдается отпечаток пирамиды индентора в полимерной пленке, окруженный навалами полимера [2].

После применения функции пороговых значений на изображении след имеет более отчетливый контур (см. рисунок *б*). То есть фон стал черным, а область внутри следа стала более яркой и приняла соответствующее значение.

Библиотека OpenCV реализует удобные методы для детектирования и манипуляции с контурами изображения.



а – входное изображение; *б* – изображение после применения функции пороговых значений;
в – изображение с нанесенным контуром;
г – исходное изображение с нанесенным контуром

Рисунок – Этапы обработки входного изображения

Результат отображений контура на изображении представлен на рисунке 6. На изображении выделилось несколько небольших ненужных контуров, которые следует убрать. При отображении контуров на изображении их необходимо отсортировать по площади. Для получения полного контура остается применить функцию поиска контуров и отобразить полученный контур на исходном изображении. Результат показан на рисунке 2.

Результаты проведенных исследований следует рассматривать в разных аспектах.

С точки зрения научной значимости полученного результата реализация данного алгоритма поиска контура может быть использована для определения геометрических параметров отпечатков при индентировании полимеров, что дает возможность рассчитать некоторые прочностные характеристики [2]:

- оконтуривание отпечатка дает возможность определить две диагонали отпечатка, набрать статистику распределения отпечатков, определить среднее значение и рассчитать микротвердость полимера;
- определение контура радиальной трещины позволяет найти длину трещины, статистическое распределение длин трещин и с учетом величины микротвердости рассчитать трещиностойкость (коэффициента интенсивности напряжений) материала;
- нахождение размеров разрушенной области позволяет рассчитать удельную энергию отслаивания пленки, являющуюся характеристикой адгезии полимерной пленки к основе.

С другой стороны, полученные в ходе научно-исследовательской работы разработки активно внедряются на кафедре физики в учебный процесс в виде лабораторных работ для студентов 1 курса специальности «Компьютерная физика» по учебным дисциплинам «Механика» и «Программирование».

Для выполнившего эту работу студента полученный опыт организации и выполнения научных исследований, несомненно, будет способствовать его личностному росту, развитию творческого и аналитического мышления, расширения научного кругозора, приобретению устойчивых навыков самостоятельной научно-исследовательской работы и познавательной деятельности в целом. Полученный опыт будет способствовать повышению качества подготовки специалиста, способного к самостоятельному творческому участию в инновационных процессах в различных областях экономики.

С точки зрения повышения качества учебного процесса, привлечение студентов к научным исследованиям позволяет коллективу кафедры физики в полной мере применять методы междисциплинарного и дифференцированного обучения, в большей мере использовать творческий потенциал сотрудников кафедры для решения важнейших научных проблем, повышать квалификацию профессорско-преподавательского состава кафедры и качество подготовки выпускаемых специалистов инженерно-технического профиля.

В заключение следует отметить, что организация научно-исследовательской работы студентов в вузе является неотъемлемой частью целостного образовательного процесса подготовки и воспитания специалистов. Внедрение НИРС

в образовательный процесс позволяет подготовить специалистов, обладающих качественно более высокими компетенциями: умением всесторонне анализировать информацию и оценивать инновации, заниматься самообразованием; навыками организации поисковой и исследовательской работы; потребностью в повышении квалификации и участии в научной, инновационной, конструкторской и другим видам исследовательской работы в их последующей профессиональной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вершило, Д. Н. Применение и внедрение результатов научно-исследовательской работы в образовательных системах / Д. Н. Вершило // Качество образовательного процесса: проблемы и пути развития = Quality of the educational process: challenges and ways of development : материалы XII Международной научно-практической конференции, Минск, 17 апреля 2020 г. / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Ю. Е. Кулешов [и др.]. – Минск : БГУИР, 2020. – С. 79–80.
2. Роговский, С. И. Обработка изображений для определения прочностных параметров полимерных пленок / С. И. Роговский [и др.] // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия С. Фундаментальные науки. – 2021. – № 4. – С. 59–63.
3. Bradski, G. Learning OpenCV. Computer vision with the OpenCV library / G. Bradski, A. Kaehler // O'Reilly Media, Inc. – 2008. – 580 p.

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА ОСНОВЕ ПРИЕМОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

С. В. Габрусёнок

*Государственное учреждение образования «Лицей г. Новополоцка»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

В соответствии с современными требованиями к образованию формируется новое представление о принципах построения и эффективности учебного процесса. Задача образования состоит в том, чтобы научить учиться и овладеть универсальными учебными действиями. Именно в действии рождается знание.

Наиболее приемлемым в работе со старшеклассниками для себя я определила деятельностный подход в обучении физике, который позволяет на принципиально иных началах формировать познавательную деятельность обучающихся и развивает личность учащегося.

Одним из приемов деятельностного подхода является создание проблемной ситуации, в основе которой лежит принцип поисковой учебно-познавательной