


DOI: 10.55090/19964552_2022_5_236_243

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

Червова Альбина Александровна,


доктор педагогических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, профессор кафедры математики, информатики и методики обучения Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»

 innovacia-sgpu@mail.ru

Морозов Михаил Кириллович,

аспирант кафедры математики, информатики и методики обучения

Шуйский филиал ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет»

 innovacia-sgpu@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В статье приведен пример формирования исследовательской компетентности студентов вузов, состоящий из спецкурса «Изучение свойств полупроводниковых материалов» и соответствующего лабораторного практикума, основанного на изучении свойств известных полупроводников (Ge, Si) и новых синтезированных полупроводников (TlInSe₂, TlGaSe₂). В результате изучения свойств этих материалов формируется учебно-исследовательская и научно-исследовательская компетентность студентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *учебно-исследовательская компетентность, научно-исследовательская компетентность, студенты, физика, спецкурс, полупроводники.*

FORMATION OF STUDENTS RESEARCH COMPETENCE IN TEACHING PHYSICS

Chervova A. A.,

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Honoured Worker of Higher Education of the Russian Federation, Professor of the Department of Mathematics, Informatics and Teaching Methodology

Shuya Branch of Ivanovo State University

Morozov M. K.,

Postgraduate student in the Department of Mathematics, Informatics and Teaching Methodology

Shuya Branch of Ivanovo State University

ABSTRACT

The article presents an example of research competence formation of university students, which consists of a special course «Study of semiconductor materials properties» and corresponding laboratory practical work, based on the study of properties of known semiconductors (Ge, Si) and new synthesized semiconductors (TlInSe₂, TlGaSe₂). As a result of studying the properties of these materials, students' learning and research competence is formed.

KEYWORDS: *teaching and research competence, research competence, students, physics, special course, semiconductors.*

Формированию и развитию исследовательских умений у студентов вузов разного профиля посвящены работы многих ученых, таких как Белянин В. А. [6], Бажора О. П. [2], Мокрицкая Н. И. [8], Ширина Т. А. [4], Хинич И. И. [7], Янюк И. А. [3] и другие.

В своей статье «К вопросу о понятии «исследовательская деятельность» студентов технического вуза» мы привели обзор диссертаций, посвященных рассмотрению исследовательской деятельности, формированию исследовательских умений студентов вузов разного профиля при обучении различным дисциплинам [1]. Остановимся на диссертациях, посвященных формированию исследовательской деятельности студентов в процессе обучения физике в вузах разного профиля.

Бажора О. П. в своей диссертации даёт следующее определение исследовательской деятельности: «исследовательская деятельность определя-

ется как вид деятельности, в основе которой лежит научный метод — активное, сознательное и специализированное отношение к исследуемым явлениям» [2, с. 11]. «Согласно Ю. Б. Гиппенрейтеру, процесс исследования также содержит ряд этапов, возможность выполнения которых подразумевает овладение на определенном уровне соответствующими умениями:

- формулирования цели исследования (наблюдения за объектом и выделения явлений, подлежащих исследованию);
- формулирования гипотез исследования; составления плана исследования (разработка алгоритма, последовательности действий);
- проведения исследований (выполнении действий);
- обработки результатов;
- формулирования выводов (сопоставление полученных знаний с имеющимися)» [2, с. 11].

«Автором разработан комплекс исследовательских лабораторных работ.

1. Определение частоты собственных колебаний пружинного амортизатора аппаратуры связи.
2. Исследование колебаний связанных маятников.
3. Исследование колебаний акустической системы громкоговорящей связи.
4. Исследование полей методом физического моделирования в электролитической ванне.
5. Исследование интерференции электромагнитных волн при отражении.
6. Исследование дифракции электромагнитных волн в условиях сильноперегруженной местности.
7. Исследование свойств инфракрасного излучения с помощью модели оптической линии связи» [2, с. 15].

И. А. Янюк в своем диссертационном исследовании переходит к понятию более высокого уровня — «исследовательская компетентность» и формулирует её для профессии инженера. «Исследовательская компетентность инженера — это интегративное, потенциально развивающееся качество технического специалиста, объединяющее общие и специальные компетенции, личностные качества и отражающее готовность специалиста к результативному применению имеющихся знаний и опыта в исследовании объектов профессиональной деятельности» [3, с. 8]. Он

предлагает формировать исследовательскую компетентность средствами курсовых заданий профессионального характера. «Например, курсовая работа (с элементами исследования): Эскизное проектирование и моделирование радиоприемных устройств по заданным показателям качества» [3, с. 15].

Особое место среди диссертаций занимает диссертация Белянина В. А. «Методическая система формирования исследовательской компетенции будущего учителя при изучении физики» [6], который последовательно и логично рассматривает два вида исследовательской компетенции при обучении физике: учебно-исследовательская и научно-исследовательская. Он пишет: «Компонентами предметной исследовательской компетенции (предметная область физика) выступает готовность и способность будущего учителя физики выполнить исследование в соответствии с фазами, стадиями и этапами, определяемыми методологией научного исследования. Методология, раскрывающая основные этапы выполнения научно-исследовательских работ, рассматривается при этом как учение об организации исследовательской деятельности и считается теоретической основой представлений об исследовательской компетенции. Модель методической системы формирования исследовательской компетенции будущего учителя физики в вузе содержит в своей основе конструкты «физическая ситуация», «учебное исследование» и «учебно-исследовательская деятельность», позволяющие связать теоретический блок модели с методологией научного исследования и системным подходом к формированию исследовательской компетенции, указывающие пути практической реализации методической системы. Он последовательно раскрывает формирование исследовательской компетенции будущего учителя физики на лекциях, практических и лабораторных занятиях по физике» [6].

Хинич И. И. в своей диссертации пишет: «Исследовательскую подготовку педагогических кадров по физике целесообразно осуществлять на основе предметного материала физических основ твердотельной электроники как представительного для физического образования в целом в плане универсальности востребованных для его освоения исследовательских умений и обеспечивающего возможность достижения целостности обучения во всех основных аспектах: содержательном, методологическом и организационном. Целостность исследовательского обучения в содержательном аспекте достигается при построении предметного ма-

териала на основе укрупненных до физики целых классов приборных систем твердотельной электроники структурных единиц и его освоения, осуществляемого в процессе решения проблемно-ориентированных циклов задач: преимущественно аналитического в курсе общей физики и экспериментального — в практикуме по специальным дисциплинам. Существенным условием достижения целостности исследовательского обучения физике в методологическом аспекте является освоение студентами посредством выполнения полного исследовательского цикла передовых достижений твердотельной электроники, в том числе удостоенных Нобелевской премии по физике, с опорой на предметный материал лекций ее лауреатов как наиболее полно отражающих логико-операциональную структуру эффективной практико-ориентированной исследовательской деятельности» [7, с. 12-13].

Особый интерес представляет диссертация Шириной Т. А., которая пишет «под исследовательскими умениями будущего учителя физики предлагается понимать способность студента выполнять интеллектуальные и практические действия, моделирующие научно-исследовательскую деятельность в соответствии с логикой научного исследования. Ею разработана модель методики формирования исследовательских умений будущего учителя физики на базе научных физических подразделений вузов на примере спецкурса «Неравновесные явления в сверхпроводниках» (рабочие программы, комплекс лабораторных работ, мультимедийное приложение лекций спецкурса), состоящего из блоков, включающих:

- основы криогенной физики;
- прикладные вопросы разогрева электронов в сверхпроводниках;
- неравновесная сверхпроводимость и неравновесные явления в сверхпроводниках;
- приемные устройства коротковолнового диапазона радиоволн на основе неравновесных явлений в сверхпроводниках» [5].

Обобщая вышесказанное, представим своё толкование учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности. Учебно-исследовательская деятельность представляет собой деятельность по получению нового знания «для себя», то есть это субъективная исследовательская деятельность, в отличие от объективной, научно-исследовательской деятельности, которая представляет собой получение нового знания «вообще», то есть получение знания, неизвестного ранее науке. Целью нашего исследо-

вания является построение спецкурса, совмещающего получение учебно-исследовательского знания с научно-исследовательской деятельностью. Примером такого совмещения может являться постановка и проведение лабораторного практикума по изучению свойств новых полупроводниковых материалов, представленного в табл. 1.

Таблица 1.

Лабораторный практикум по изучению свойств известных и новых синтезированных полупроводниковых материалов

Учебно-исследовательская деятельность	Научно-исследовательская деятельность
1. Лабораторная работа «Измерение ширины запрещенной зоны Ge и Si методом температурной зависимости электропроводности в широком диапазоне температур»	1. Лабораторная работа «Измерение ширины запрещенной зоны новых полупроводниковых материалов (TlInSe ₂ , TlGaSe ₂) методом температурной зависимости электропроводности в широком интервале температур»
2. Лабораторная работа «Измерение ширины запрещенной зоны Ge и Si методом измерения фотопроводимости»	2. Лабораторная работа «Измерение ширины запрещенной зоны новых полупроводниковых материалов (TlInSe ₂ , TlGaSe ₂) методом измерения фотопроводимости»
3. Лабораторная работа «Измерение подвижности носителей тока в Ge и Si»	3. Лабораторная работа «Измерение подвижности носителей тока в новых полупроводниковых материалах (TlInSe ₂ , TlGaSe ₂)»
4. Лабораторная работа «Изучение спектральной зависимости fotocувствительности известного полупроводника»	4. Лабораторная работа «Изучение спектральной зависимости fotocувствительности кристаллов новых полупроводниковых материалов (TlInSe ₂ , TlGaSe ₂)»
5. Лабораторная работа «Изучение спектральной зависимости фотопроводимости новых полупроводниковых материалов»	5. Лабораторная работа «Изучение спектральных зависимостей оптического поглощения новых полупроводниковых материалов (TlInSe ₂ , TlGaSe ₂) при различных температурах»

Учебно-исследовательская деятельность	Научно-исследовательская деятельность
6. Лабораторная работа «Изучение полупроводниковых свойств тонких плёнок»	6. Лабораторная работа «Сравнение полупроводниковых свойств тонких плёнок и монокристаллов (TlInSe ₂ , TlGaSe ₂)»
7. Лабораторная работа «Изучение свойств р-п перехода на основе Ge и Si»	7. Лабораторная работа «Изучение свойств р-п перехода на основе новых полупроводниковых материалов (TlInSe ₂ , TlGaSe ₂)»

Участие студентов вуза в постановке лабораторного практикума, выполнение лабораторных работ учебного и исследовательского характера, анализ полученных научных результатов позволяет сформировать учебно-исследовательскую компетентность студентов на первом этапе и перейти к формированию научно-исследовательской компетентности после выполнения второго этапа практикума. Результаты эксперимента будут представлены в нашей следующей статье. ■

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Червова А. А., Морозов М. К. К вопросу о понятии «исследовательская деятельность» студентов технического вуза / А. А. Червова, М. К. Морозов // Шуйская сессия студентов, аспирантов, педагогов, молодых ученых: Материалы XV Международной научной конференции, посвященной 70-летию высшего образования в г. Шуя Ивановской области (70 лет ШГПИ), Москва-Иваново-Шуя, 22–23 ноября 2022 года / Отв. редактор А. А. Червова. — Москва-Иваново-Шуя: Шуйский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный университет», 2022.
2. Бажора О. П. Формирование научно-исследовательских умений при обучении физике курсантов военных вузов: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.п.н. / Бажора Олег Петрович. — Нижний Новгород, 2005. — 24 с.
3. Янюк, И. А. Формирование исследовательской компетентности студентов технических вузов: специальность 13.00.08 — теория и методика профессионально-

- го образования: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.п.н. / Янюк Иван Александрович. — Шуя, 2010. — 23 с.
4. *Ширина Т. А.* Формирование исследовательских умений будущего учителя на базе научных физических подразделений вузов: специальность 5.8.2 — «Теория и методика обучения и воспитания (физика; уровни общего и профессионального образования; педагогические науки)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени к.п.н. / Ширина Татьяна Александровна. — Москва, 2021. — 26 с.
 5. *Ширина Т. А.* Модель методики формирования исследовательских умений будущих учителей на базе научных физических подразделений вузов / Н. В. Шаронова, Т. А. Ширина // Школа будущего. — 2020. — № 6. — С. 70-77. (0,75 п.л., авт. 0,25 п.л.).
 6. *Белянин В. А.* Методическая система формирования исследовательской компетентности будущего учителя при изучении физики: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени д.п.н. / Белянин Валерий Александрович. — Москва, 2012. — 46 с.
 7. *Хинич И. И.* Научно-методическое обеспечение целостного исследовательского обучения физике в подготовке педагогических кадров: специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени д.п.н. / Хинич Иосиф Исаакович. — Санкт-Петербург, 2011. — 38 с.
 8. *Мокрицкая Н. И.* Формирование исследовательских умений у студентов технических специальностей при обучении общетехническим дисциплинам: специальность 13.00.02 — Теория и методика обучения и воспитания по (технологии и общетехническим дисциплинам, уровень высшего образования) (педагогические науки): автореферат диссертации на соискание ученой степени к.п.н. / Мокрицкая Наталья Ивановна. — Нижний Новгород, 2006. — 28 с.