

СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ К НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С. А. Варфаламеева, А. В. Колобов, Л. А. Ларченкова

Исследование выполнено при поддержке внутреннего гранта РГПУ им. А. И. Герцена
«Модель научно-образовательного взаимодействия института физики
и НИИ физических исследований» (проект № 57-ВГ).

Аннотация

Введение. Статья посвящена актуальной проблеме современного педагогического образования — подготовке будущих учителей физики к научно-просветительской деятельности. Авторы обосновывают, что в условиях снижения интереса школьников к физике и роста потребности в инженерно-технических кадрах такая деятельность становится неотъемлемой частью профессионального профиля педагога. Цель статьи заключается в описании, теоретическом обосновании и представлении практических результатов методической системы подготовки студентов к популяризации науки, разработанной и внедренной в институте физики РГПУ им. А. И. Герцена.

Материалы и методы. Исследование опирается на многолетний опыт работы со студентами бакалавриата и магистратуры института физики Герценовского университета. Методологической основой системы выступает системно-деятельностный подход. В качестве ключевых определены принципы коллективности, преемственности, бинарности, а также ориентация на профессиональное самоопределение и развитие 4К-компетенций. Подготовка интегрирована во все компоненты учебно-воспитательного процесса: аудиторные занятия, педагогические практики, научно-исследовательскую работу и внеаудиторную проектную деятельность.

Результаты исследования. Авторами разработана и успешно апробирована разветвленная многоуровневая система подготовки. Ее ключевыми элементами являются участие студентов в организации и проведении разноформатных научно-просветительских мероприятий для школьников, создание цифрового образовательного контента, анализ и использование ресурсов музейной педагогики, а также работа в качестве членов жюри различных конкурсов. Показано, что такая систематическая деятельность способствует формированию профессиональной идентичности будущих учителей, развитию у них педагогических, коммуникативных и организаторских навыков, а также служит эффективным инструментом повышения учебной мотивации и интереса к физике у школьников разного возраста.

Заключение. Предложенная в статье методическая система обладает значительным практическим потенциалом и может быть адаптирована для реализации в других педагогических вузах с целью совершенствования профессиональной подготовки учителей физики. Результаты работы имеют важное прикладное значение для организации эффективной внеурочной деятельности, популяризации научных знаний среди молодежи и усиления роли учителя как ключевой фигуры в привлечении новых кадров в науку и инженерно-технические отрасли.

Ключевые слова: подготовка учителя физики, профессиональные компетенции учителя физики, научно-просветительская деятельность, популяризация науки, научно-просветительские мероприятия для школьников

THE SYSTEM OF TRAINING FUTURE PHYSICS TEACHERS FOR SCIENCE OUTREACH ACTIVITIES

S. A. Varfalameeva, A. V. Kolobov, L. A. Larchenkova

The research was supported by an internal grant of the Herzen State Pedagogical University of Russia (project No. 57-VG).

Abstract

Introduction. This article addresses a pressing issue in modern teacher education: preparing future physics teachers for scientific outreach activities. The authors argue that, given the declining interest of school students in physics and the growing demand for engineering and technical personnel, such activities are becoming an integral part of a teacher's professional profile. The article aims to describe, theoretically substantiate, and present the practical results of a methodological system for training pedagogy students for science popularization, developed and implemented at the Institute of Physics of Herzen University.

Materials and Methods. The study draws on many years of experience working with undergraduate and master's students at the Institute of Physics at Herzen University. The system is methodologically grounded in the system-activity approach. Its key principles include collectivity, continuity, and binary principles, as well as a focus on professional self-determination and the development of 4C competencies. Training is integrated into all components of the educational process: classes, teaching internships, research work, and extracurricular project activities.

Results. The authors developed and successfully tested a comprehensive, multi-level training system. Its key elements include university students' participation in organizing and conducting diverse scientific and educational events for school students, creating digital educational content, analyzing and using museum pedagogy resources, and serving as jury members in various competitions. It was demonstrated that such systematic activities contribute to the development of future teachers' professional identities, as well as their pedagogical, communication, and organizational skills, and that they serve as an effective tool for increasing academic motivation and interest in physics among school students of all ages.

Conclusions. The methodological system proposed in this article has significant practical potential and can be adapted for implementation at other pedagogical universities to enhance the professional training of physics teachers. The results of this study have significant practical implications for organizing effective extracurricular activities, popularizing scientific knowledge among young people, and strengthening the role of teachers as key players in attracting new talent to science and engineering.

Keywords: training of physics teachers, professional competencies of physics teachers, science outreach activities, popularization of science, scientific and educational events for school students

«Для возвращения в стране расцвета науки, наряду с поддержкой ее государством, уже в школе необходимо усилить воспитание будущих научных кадров и понимание молодежью социальной значимости науки... Образование и воспитание плюс популяризация научных знаний — важные составляющие залога успеха. Главная роль в этом сложном процессе принадлежит учителю...» (Щербаков 2019, 85).

Р. Н. Щербаков

Введение

Сегодня педагогическая общественность все активнее обсуждает целый ряд неблагоприятных тенденций, которые свидетель-

ствуют о низком интересе обучающихся к физике и об ухудшении ситуации с преподаванием физики в российских школах. В частности, отмечается существенное сокращение времени, отведенного на обучение

физике в школе; низкий средний балл ЕГЭ по физике, низкий уровень естественно-научной грамотности российских школьников по результатам PISA (Пурышева, Исаев 2020). Эти тенденции усугубляет возрастающая потребность в отечественных специалистах инженерного-технического профиля, подготовка которых невозможна без достаточно высокого уровня знания физики. По словам ректора МФТИ Д. В. Ливанова, «физическая подготовка школьников на сегодняшний день — это краеугольный камень для любой инженерной специальности, не говоря уже о тех, кто выбирает путь ученого» (Васильева 2023). Очевидно, что именно физика развивает необходимый способ мышления, играет системообразующую роль для успешного освоения других естественных или технических наук.

Постановка проблемы

С целью повышения мотивации школьников к изучению физики, а впоследствии и качества физического образования, все чаще возвращаются к идее популяризации физических и инженерных знаний для школьников, в том числе на базе профильных университетов и с активным вовлечением исследовательских организаций. Глава комиссии РАН по популяризации науки А. Р. Хохлов подчеркивает, что «популяризация науки — это обязанность ученого. Чтобы новые люди пришли в науку, необходимо их зажечь интересом к науке» (Я считаю, что популяризация науки... 2019).

Реализация проектов научно-просветительской направленности сегодня закреплена на государственном уровне. Так, например, в 2023 г. был запущен федеральный проект «Популяризация науки и технологий» (Федеральный проект «Популяризация науки и технологий»... 2024), инициированный Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в рамках Десятилетия науки и технологий.

В феврале 2024 г. информационное агентство ТАСС опубликовало результаты опроса двух тысяч ученых из всех федеральных

округов России, проведенного РТУ МИРЭА (Почти половина опрошенных научных работников в РФ... 2024). Было выяснено, что у 73 % респондентов мечта стать ученым появилась в начальной или основной школе. Судя по всему, популяризировать науку и пробуждать любовь к исследованиям необходимо со школьной скамьи. И именно учитель, в первую очередь учитель физики, помогает сделать первые шаги тем, кто впоследствии станет ученым и инженером. Учитель должен быть для своих учеников проводником в мир науки, научить их задавать вопросы о природе нашего мира и искать ответы на эти вопросы. Бесспорно, что педагогические вузы, готовящие будущих учителей физики, не могут и не должны оставаться в стороне. Подготовка студентов к научно-просветительской деятельности становится одной из приоритетных задач педагогического вуза.

Однако в настоящее время обучение студентов научно-просветительской деятельности не имеет под собой никакой утвержденной нормативной базы. В ФГОС ВО — бакалавриат по направлению подготовки «44.03.01 Педагогическое образование» среди типов профессиональной деятельности, к которым может быть готов выпускник бакалавриата, научно-просветительская деятельность не обозначена, а в профессиональном стандарте «Педагог» (педагогическая деятельность в сфере начального общего, основного общего, среднего общего образования) (учитель) указаны умения, которые лишь косвенно можно отнести к научно-просветительской деятельности.

Очевидно, что для осуществления эффективной подготовки совершенно недостаточно только рассказывать студентам о ее важности и необходимости, требуется погружение в ее суть и освоение в практической работе. Как и когда осуществлять подготовку будущих учителей к научно-просветительской деятельности? Где найти время в учебном процессе? Как построить работу в этом направлении так, чтобы она была системной и систематичной?

Решение проблемы

Многолетняя работа института физики Герценовского университета в этом направлении привела к созданию разветвленной методической системы подготовки студентов к научно-просветительской деятельности, эффективно сочетающей теоретическую подготовку в рамках аудиторных занятий и самостоятельную работу по методическим дисциплинам с практическим применением полученных знаний в период педагогических практик и внеаудиторной деятельности.

Теоретические основы построения методической системы

Методологической основой подготовки студентов к научно-просветительской деятельности является *системно-деятельностный подход* (Асмолов 1985). Студенты не просто усваивают готовые знания, а открывают их для себя в процессе деятельности, организованной в целостную систему: целеполагание и мотивация (осознание важности и ценности научно-просветительской деятельности), освоение методики научно-просветительской деятельности, проектная деятельность (разработка и реализация собственных научно-просветительских проектов), критериальная оценка, самооценка и рефлексия.

При организации деятельности студентов соблюдается *принцип коллективности*. Секреты популяризации науки студенты осваивают не индивидуально, а в ходе совместной деятельности, общения и взаимодействия друг с другом и с преподавателем. В подготовке и проведении масштабных научно-просветительских мероприятий для школьников принимают участие студенты всех курсов бакалавриата, магистратуры и аспиранты, обучающиеся по всем программам, реализуемым в институте физики — и педагогическим, и научным. Совместная деятельность студентов полностью согласуется с идеями кооперативного обучения (*cooperative learning*) (Johnson et al. 1994): обучение в сотрудничестве, взаимообучение, развитие социальных навыков, коммуникация, форми-

рование коллектива. Кооперативное обучение предполагает разделение задач, обмен идеями и работу над общими целями.

Во время совместной деятельности студенты знакомятся, общаются, старшие выступают в роли наставников (менторов), проводников, источников знаний и практического опыта для младших. Аспиранты становятся кураторами магистрантов, а магистранты, в свою очередь, кураторами студентов бакалавриата. Тем самым осуществляется многоступенчатое руководство «преподаватель — аспирант — магистрант — студент бакалавриата» и реализуется *принцип преемственности*. В основе принципа лежит идея, что эффективное обучение происходит не только вертикально (от преподавателя к студенту), но и горизонтально — через общение между самими студентами. В зарубежной практике один из способов реализации принципа преемственности получил название *peer-to-peer learning* (равный учит равного). Такой подход обеспечивает ряд преимуществ. Очевидно, что старшие развивают свои лидерские качества, менторские и педагогические навыки, эмпатию и терпимость, повышают свою самооценку и уверенность. Младшим же обеспечивается эмоциональная поддержка, снижение стресса и барьеров, доступное объяснение нового, установка на профессиональный рост.

Для достижения успеха в научно-просветительской деятельности студенту необходимо свободно владеть курсом физики, причем как с содержательной, так и с методической позиций. Таким образом, в основу подготовки студентов положен *принцип бинарности*, который выражается в необходимости объединения в процессе обучения: 1) позиции обучающего и обучаемого; 2) научной и методической линий (Кашкарова, Ларченкова 2015).

Распространение и популяризация научных знаний обязывает студента уметь переводить сложные академические сведения на язык, понятный слушателям, адаптировать материал под уровень их подготовки, для этого оперировать модельными представлениями

о рассматриваемом процессе или явлении разной степени детализации (Варфаламеева, Ларченкова 2017). С одной стороны, этот процесс требует глубокого понимания материала, его структурирования и выбора наиболее эффективных форм подачи, что является прямой отработкой профессиональных навыков учителя. С другой стороны, готовя научно-просветительское мероприятие, студент вынужден постоянно ставить себя на место слушателя, предвосхищать его вопросы, искать точки непонимания, критически относиться к отбираемому материалу. Это формирует рефлексивную позицию, крайне необходимую для будущего учителя.

Система подготовки студентов к научно-просветительской деятельности тесно связана с решением проблемы их *профессионального самоопределения* (Климов 2010) и *профессиональной идентичности* (Шнейдер 2001; Зеер, Сыманюк 2025). Во время научно-просветительского мероприятия, получая обратную связь от аудитории, чувствуя интерес и вовлеченность, студент укрепляется в мысли о ценности педагогической профессии и правильности своего профессионального выбора. В отличие от обязательной педагогической практики в школе, где достаточно строгие рамки, научно-просветительская деятельность во многом добровольна и более креативна. Студент выбирает тематику и формат, близкий его интересам, что усиливает внутреннюю мотивацию и способствует поиску своего уникального педагогического стиля.

В результате научные принципы, положенные в основу методической системы подготовки студентов к научно-просветительской деятельности, тесно сопряжены с развитием компетенций, которые сегодня принято относить к 4К-компетенциям: кооперация, коммуникация, креативность и критическое мышление.

Целевой компонент методической системы

Главной целью системы является вовлечение студентов в работу по популяризации физики и астрономии, поддержка педагоги-

ческой и творческой инициативы будущих учителей физики в сфере научной популяризации, создание условий для успешного освоения студентами основных аспектов этой деятельности, а именно изучение теоретических основ популяризации науки, знакомство с различными стратегиями научной популяризации, практическое применение полученных знаний в работе со школьниками.

Для достижения поставленной цели в процессе подготовки студентов к научно-просветительской деятельности решается ряд задач:

- ✓ развитие профессиональных компетенций будущих учителей физики, отвечающих требованиям современного образования;
- ✓ активизация творческой деятельности студентов в области популяризации научного знания;
- ✓ содействие развитию у студентов института физики навыков работы в команде и организаторских навыков;
- ✓ предоставление возможности студентам научиться создавать собственный образовательный продукт, опробовать различные форматы взаимодействия с аудиторией, в том числе с использованием цифровой среды;
- ✓ создание условий для успешного овладения студентами навыками организации внеурочной деятельности по популяризации науки для обучающихся разного возраста.

Организационный компонент методической системы

Для обеспечения полноты и регулярности включения студентов в научно-просветительскую деятельность подготовка к ней и ее реализация включены во все составляющие учебно-воспитательного процесса: теоретические курсы, научную деятельность, педагогическую практику, внеаудиторную и волонтерскую деятельность (рис. 1).

Содержательный компонент методической системы

При определении содержания обучения и видов деятельности мы придерживаемся идеи систематичности, которая предполагает



Рис. 1. Организационные формы подготовки студентов к научно-просветительской деятельности

Fig. 1. Organizational forms of training university students for science outreach activities

логическую последовательность, преемственность, взаимосвязь, взаимодополняемость и обоснованность включения теоретических и практических аспектов подготовки студентов к научно-просветительской деятельности в учебные дисциплины, изучаемые на разных этапах обучения.

Проследим, как происходит постепенное погружение в научно-просветительскую

деятельность студентов бакалавриата по направлению «Педагогическое образование» и магистратуры, обучающихся по программе «Физико-астрономическое образование» (рис. 2).

Изучение теоретических и практических основ научно-просветительской деятельности начинается в рамках дисциплины «Введение в профессию» (Варфаламеева, Кашкарова



Рис. 2. Систематичность подготовки студентов к научно-просветительской деятельности

Fig. 2. Systematic training of students for science outreach activities

2020), где студенты обсуждают значение популяризации науки, и в частности физики, знакомятся с современным научно-популярным контентом, узнают имена выдающихся популяризаторов науки XX–XXI веков и направления их деятельности. Особое внимание уделяется личности Я. И. Перельмана, его самому известному труду «Занимательная физика» и созданному при его непосредственном участии Дому занимательной науки. Изучая сайты знаменитых музеев занимательной науки в России и за рубежом, студенты знакомятся с их музейными экспозициями. На занятиях обсуждается понятие «занимательность», требования к занимательному материалу и постановке занимательных опытов.

Работа в этом направлении продолжается в рамках ознакомительной практики в школах. Одним из заданий является подготовка и проведение пропедевтического мероприятия по физике для школьников 5–6-х классов. Как правило, такое мероприятие студенты посвящают показу серии занимательных опытов по выбранной теме.

В рамках дисциплин «Современные основы обучения» и «Методика обучения и воспитания» обсуждаются различные форматы внеклассных мероприятий и этапы их подготовки, спектр возможностей для организации внеурочной деятельности школьников по физике, жанровые особенности научно-просветительских мероприятий. Отдельное внимание уделяется экскурсиям по физике, в том числе виртуальным (Варфаламеева и др. 2020). Подробно разбирается методика и техника демонстрационного физического эксперимента, который, как показывает практика, имеет огромные мотивационные возможности, особенно в работе со школьниками младшего возраста. В этот же период студенты учатся разрабатывать сценарии внеклассных мероприятий.

Изучая курс «Образовательные технологии», студенты обсуждают различные технологии, формы и методы научно-просветительской деятельности, знакомятся с федеральными и региональными проектами

и инициативами по популяризации науки, узнают о региональных и всероссийских мероприятиях, проводят их анализ, делают аннотированный перечень, по возможности посещают эти мероприятия.

Период учебных и производственных практик — самое благоприятное время для отработки практических навыков, для активизации креативного потенциала студентов и реализации их идей. В это время студенты под руководством наставников готовят и проводят полноценные научно-просветительские мероприятия для школьников разного возраста как в формате отдельного мероприятия, так и в рамках Недели науки.

В магистратуре в рамках научно-исследовательской работы (НИР) студенты учатся разрабатывать научно-популярные лекции для школьников по современным проблемам физики и астрономии, которые затем апробируют на разных образовательных площадках.

Технологический компонент методической системы

Совокупность методов, приемов и средств подготовки студентов к научно-просветительской деятельности имеет практико-ориентированный характер и нацелена на приобретение студентами необходимых компетенций для самостоятельного осуществления этой деятельности. Выделим наиболее значимые из них.

1. Разработка и реализация различных научно-просветительских мероприятий

Мы предлагаем студентам широкий спектр научно-просветительских мероприятий и видов деятельности, в которых они могут попробовать свои силы на разных этапах обучения. Сегодня это научно-популярные лекции, физические квесты и мастер-классы, физические шоу, интерактивные занятия, интеллектуальные игры, физическая ярмарка, инженерный кейс «Лаборатория разрушений», видеоролики и подкасты. Перечень научно-просветительских мероприятий постоянно пополняется, мы пробуем новые форматы, студенты предлагают свои идеи.

Среди игровых форматов мероприятий особую популярность в институте физики получили мастер-классы и квесты, разрабатываемые студентами для школьников разных возрастных групп. Многолетняя работа в этом направлении отражена в ряде публикаций (Андреева и др. 2021; Бойцов, Варфаламеева 2023; Варфаламеева, Бойцов 2023; Варфаламеева, Крицына 2022).

Обширный перечень научно-просветительских мероприятий предоставляет студентам возможность взаимодействия со школьниками разного возраста (с 5–6-х классов и до 10–11-х классов). Так, если научно-популярные лекции, как правило, адресованы старшеклассникам, то, например, физическая ярмарка может увлечь совсем юных школьников, которые еще даже не начали изучать физику, но уже интересуются техническим творчеством и изобретательством. Физическая ярмарка — это серия незамысловатых, но весьма увлекательных настольных физических игр. Обязательным условием всех игр является непринужденное обсуждение с участниками физических принципов и закономерностей, которое инициируют студенты по ходу игры.

2. Использование цифровых технологий и работа в цифровой среде

С учетом требований современного образования подготовка студентов к научно-просветительской деятельности включает не только проведение очных занятий и встреч со школьниками, но и создание научно-просветительского цифрового образовательного контента для организации дистанционного просвещения.

Уже со 2-го курса бакалавриата студенты начинают осваивать работу в цифровой среде, учатся создавать сценарии и записывать образовательные видеоролики и видеоуроки.

За три учебных года в рамках проекта «Продленка с Герценовским университетом» (Продленка с Герценовским университетом... 2024) студенты записали и выпустили в эфир 27 видеолекций, рассказывая старшеклассникам в научно-популярной форме о современных астрономических проблемах.

Развитие навыков осуществления научно-просветительской деятельности в цифровой среде обеспечивает студенту в будущем вариативность выбора форм проведения мероприятий и независимость от внешних условий.

3. Анализ практического опыта и образовательных возможностей музейной педагогики

Институт физики связывает давнее сотрудничество с музеем занимательной науки «ЛабиринтУм» (ныне «КидБург Эксперименты»). На наш взгляд, музей обладает значительным потенциалом для методической подготовки будущих учителей физики к научно-просветительской деятельности (Богунова и др. 2021).

Студентам предоставляется возможность регулярного посещения музея и научных шоу с целью расширения и углубления своих знаний по физике, изучения особенностей работы ведущего и экскурсовода, в частности применяемых ими способов организации внимания юных посетителей.

Администрация музея весьма охотно привлекает студентов института физики к проведению мастер-классов для посетителей музея, занятий в открытой лаборатории, так как студенты сочетают в себе все необходимые качества для успешной работы в музее: знание физики, творчество, умение работать с детьми.

В период педагогической практики студенты выполняют задание по музейной педагогике с целью детального знакомства с экспозицией музея занимательной науки или другого музея естественно-научной направленности и освоения методических особенностей проведения экскурсии (подробные описания заданий представлены в работе: Варфаламеева, Крицына 2017).

4. Организация научно-просветительской деятельности на разных площадках университета и за его пределами

Студенты организуют мероприятия не только в институте физики для небольших школьных групп, но и участвуют в крупных общеуниверситетских проектах, таких как

«Педагогические сезоны» («Педагогические сезоны» городской просветительский проект... 2025) или «Герценовские среды» (Герценовская среда в очном формате... 2025). В институте физики самой масштабной площадкой на протяжении многих лет является Открытый Санкт-Петербургский фестиваль школьников «Физический фейерверк» (Открытый Санкт-Петербургский фестиваль школьников... 2024). Студенты проявляют себя в качестве организаторов и ведущих игровых мероприятий, лекторов открытого лектория, фотокорреспондентов, сопровождающих и волонтеров.

Благодаря научно-просветительской деятельности студентов расширяется и укрепляется сотрудничество института физики с образовательными организациями Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Студенты выезжают в образовательные организации для проведения и сопровождения внеурочных мероприятий научной-просветительской и профориентационной направленности. Так, например, ежегодно будущие учителя физики в качестве волонтеров сопровождают мероприятия в рамках Дней технических наук, проекта «Профессиональные пробы», творческих мастерских в Академической гимназии № 56 им. М. Б. Пильдес. Также неоднократно студенты проводили научно-просветительские мероприятия в рамках Летней школы на базе Санкт-Петербургского суворовского военного училища.

5. Участие в жюри ученических конкурсов, проводимых на базе института физики и образовательных организаций города

Работа в качестве членов жюри дает возможность студентам старших курсов бакалавриата и магистратуры приобрести новые знания, познакомиться с новыми людьми, расширить свой кругозор, узнать, чем живет современный школьник, имеющий мотивацию к научно-техническому творчеству, и какие возможности ему может предоставить школа.

Взаимодействуя со школьниками, студенты становятся как будто бы сопричастными к их научно-техническому творчеству

и могут помочь, направить, подсказать, как развить представляемые на конкурсе идеи. Такая деятельность позволяет студентам совершенствоваться в себе важнейшие личностные качества: тактичность, доброжелательность, объективность, открытость, готовность к диалогу.

Заключение

Согласно высказыванию А. Эйнштейна, «где только возможно, изучение должно стать переживанием». Исследования многих психологов и педагогов показывают, что материал, вызывающий положительные эмоции, усваивается легче, чем безразличный и скучный. Именно сопереживание изучаемому, его эмоциональное восприятие, этическая и эстетическая оценка определяют отношение человека к знаниям, их поиску и приобретению.

Наблюдая за студентами, полностью поглощенными подготовкой и проведением мероприятия, отмечая восторг и горящие глаза школьников от новых научных впечатлений и радости совместного общения, становится очевидным, что научно-просветительские мероприятия эффективно позволяют воспитывать профессиональные качества студентов и значимо повышать интерес к науке школьников.

Об этом свидетельствуют и формализованные результаты. Ежегодно студенты защищают выпускные квалификационные работы, тематика которых связана с научно-просветительской деятельностью, становятся победителями и призерами различных конкурсов и олимпиад: Фестиваль образовательных видеороликов «Педагогические возможности информационных технологий» (2021–2022 гг., БГПУ им. Максима Танка, г. Минск, Беларусь), Международный конкурс образовательных видеороликов «Математика и физика в фокусе» (2022–2025 гг., АГПУ, г. Армавир), Всероссийский конкурс исследовательских проектов по астрономии «Космос далекий и близкий» (2021 г., ЕГУ им. И. А. Бунина, г. Елец), Всероссийская студенческая олимпиада по теории и мето-

дике обучения физике им. А. В. Усовой (2022–2024 гг., ЮУрГГПУ, г. Челябинск), XXIV Выставка научных достижений преподавателей и студентов в Герценовском университете, номинация «Проекты по популяризации науки» (2024 г., РГПУ им. А. И. Герцена, г. Санкт-Петербург) и др.

Таким образом, можно сделать вывод, что систематичность деятельности студентов в направлении популяризации науки на протяжении всего обучения в институте физики способствует формированию у них системного мышления в этой области, которое

в дальнейшей профессиональной деятельности при необходимости послужит эффективным инструментом и руководством к действию. Системный подход позволит будущим учителям при планировании научно-просветительских мероприятий учитывать все взаимодействующие, взаимосвязанные и изменяющиеся во времени элементы, условия и факторы, существенно значимые для понимания и решения поставленной задачи, в частности цель, вид и формат мероприятия, целевую аудиторию, имеющиеся и необходимые ресурсы, содержание и длительность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреева, А. Д., Варфаламеева, С. А., Крицына, Е. А. (2021) Физический квест для 7 класса «Письмо из Хогвартса». *Физика в школе*, № 5, с. 37–44. https://doi.org/10.47639/0130-5522_2021_5_37
- Асмолов, А. Г. (1985) *Принципы организации памяти человека: системно-деятельностный подход к изучению познавательных процессов*. М.: Изд-во МГУ, 103 с.
- Богунова, А. И., Варфаламеева, С. А., Крицына, Е. А., Нечаева, Т. И. (2021) Образовательные возможности музея занимательной науки «ЛабиринтУм» в методической подготовке будущих учителей физики. В кн.: *Современное образование и педагогическое наследие академика А. В. Усовой: Международная научно-практическая конференция. Сборник материалов, Челябинск, 04–05 октября 2021 года. Часть 1*. Челябинск: Край Ра, с. 68–73.
- Бойцов, М. С., Варфаламеева, С. А. (2023) Развитие мышления учащихся на мастер-классах по физике. В кн.: *Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 05–06 апреля 2023 года*. Екатеринбург: Издательство Уральского государственного университета, с. 32–39.
- Варфаламеева, С. А., Бойцов М. С. (2023) Мастер-классы по физике как средство повышения учебной мотивации школьников. В кн.: *Физика в системе современного образования (ФССО-2023). Материалы XVII Международной конференции, Санкт-Петербург, 27–30 июня 2023 года*. СПб: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, с. 624–631.
- Варфаламеева, С. А., Крицына, Е. А. (2022) Квестовые технологии в урочной и внеурочной деятельности по физике в школе. В кн.: *Методика преподавания в современной школе: проблемы и инновационные решения. Материалы российско-узбекского образовательного форума по проблемам общего образования, Ташкент, 23–24 ноября 2022 года*. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, с. 342–350.
- Варфаламеева, С. А., Кашкарова, Е. А. (2020) Развитие профессионального самоопределения студентов педагогического вуза при изучении дисциплины «Введение в профессию». В кн.: *Физика в школе и вузе. Международный сборник научных статей. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. Выпуск 22*. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, с. 106–114.
- Варфаламеева, С. А., Крицына, Е. А. (2017) Использование ресурсов дополнительного образования при обучении физике. В кн.: *Физика в школе и вузе: международный сборник научных статей. Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена: кафедра методики обучения физике. Выпуск 19*. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, с. 176–182.
- Варфаламеева, С. А., Крицына, Е. А., Крушельницкий, А. Н. (2020) Организационно-методическое построение университетского курса «Виртуальные экскурсии по физике». *Письма в Эмиссия.Оффлайн*, т. 2, статья 85. [Электронный ресурс]. URL: <http://met.emissia.org/offline/2020/met085.htm> (дата обращения 20.10.2025).
- Варфаламеева, С. А., Ларченкова Л. А. (2017) Построение иерархии математических моделей при решении задач на закон сохранения импульса. *Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена*, № 183, с. 14–21.

Васильева, А. (2023) Физика для всех: как вернуть интерес к царице наук. *Сириус. Журнал*. [Электронный ресурс]. URL: <https://siriusmag.ru/articles/1834-fizika-dla-vseh-kak-vernut-interes-k-carice-nauk/?ysclid=melhulyd2r912656925> (дата обращения 03.05.2025).

Герценовская среда в очном формате. (2025) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.herzen.spb.ru/about/struct-uni/contr/upravlenie-mezhregionalnogo-sotrudnichestva-v-sfere-obrazovaniya/soprovozhdenie-klassov-profilnykh-psikhologo-pedagogicheskikh-klassov/gertsenovskaya-sreda/?ysclid=mezumctxsx927326381> (дата обращения 07.05.2025).

Зеер, Э. Ф., Сыманюк, Э. Э. (2025) *Психология профессионального развития: учебник для вузов*. М.: Юрайт, 234 с.

Кашкарова, Е. А., Ларченкова, Л. А. (2015) Принцип бинарности в подготовке бакалавров по направлению «Физическое образование». В кн.: *Физика в системе современного образования (ФССО-15): материалы XIII Международной конференции, Санкт-Петербург, 01–04 июня 2015 года. Т. 1*. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, с. 428–430.

Климов, Е. А. (2010) *Психология профессионального самоопределения*. М.: Академия, 304 с.

Открытый Санкт-Петербургский фестиваль школьников «Физический фейерверк». (2024) [Электронный ресурс]. URL: <https://physfest.herzen.spb.ru/> (дата обращения 07.11.2024)

«Педагогические сезоны» городской просветительский проект на базе РГПУ им. А. И. Герцена. (2025) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.herzen.spb.ru/about/struct-uni/struct-base-rgpu/otkrytyy-universitet-pedagogicheskie-sezony/?ysclid=mezuiwdnlt424348295> (дата обращения 07.05.2025)

Почти половина опрошенных научных работников в РФ мечтали стать учеными с 11 лет. (2024) Информационное агентство ТАСС. [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/obschestvo/19929065?ysclid=mej23qhdf992833676> (дата обращения 03.11.2024)

Продленка с Герценовским университетом. (2024) [Электронный ресурс]. URL: <https://help.herzen.spb.ru/onlinemeet/?ysclid=mezup96tlj639607021> (дата обращения 05.11.2024)

Пурешева, Н. С., Исаев, Д. А. (2020) Актуальные проблемы школьного физического образования в Российской Федерации. *Педагогическое образование в России*, № 6, с. 8–15. <https://doi.org/10.26170/ro20-06-01>

Федеральный проект «Популяризация науки и технологий» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации». (2024) *Дирекция научно-технических программ*. [Электронный ресурс]. URL: <https://fcntp.ru/programs-and-projects/fp-pnt/?ysclid=mel5asyqr455341742> (дата обращения 05.11.2024)

Шнейдер, Л. Б. (2001) *Профессиональная идентичность: структура, генезис и условия становления. Диссертация на соискание степени доктора психологических наук*. М., Московский педагогический государственный университет, 327 с.

Щербakov, Р. Н. (2019) Ученый и учитель — личности учащегося. *Школа будущего*, № 5, с. 84–91.

Я считаю, что популяризация науки — это обязанность ученого. (2019) *Российская академия наук*. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=c2e58c7d-cfc1-4674-98f8-d9446eefa5bb&ysclid=mf70548s30480924676> (дата обращения 05.09.2025).

Johnson D., Johnson R., Holubec, E. (1994) *The new circles of learning. Cooperation in the classroom and school*. Association for Supervision and Curriculum Development. Arlington: Association for Supervision and Curriculum Development Publ., 116 p.

REFERENCES

Andreeva, A. D., Varfalameeva, S. A., Kritsyna, E. A. (2021) Fizicheskij kvest dlya 7 klassa “Pis'mo iz Hogvartsa” [Physical quest for the 7th grade “Letter from Hogwarts”]. *Fizika v shkole — Physics in School*, no. 5., pp. 37–44. https://doi.org/10.47639/0130-5522_2021_5_37 (In Russian)

Asmolov, A. G. (1985) *Printsipy organizatsii pamyati cheloveka: sistemno-deyatel'nostnyj podkhod k izucheniyu poznavatel'nykh protsessov* [Principles of human memory organization: A systems-activity approach to the study of cognitive processes]. Moscow: Moscow State University Publ., 103 p. (In Russian)

Bogunova, A. I., Varfalameeva, S. A., Kritsyna, E. A., Nechaeva, T. I. (2021) Obrazovatel'nye vozmozhnosti muzeya zanimatel'noj nauki “LabirintUm” v metodicheskoy podgotovke budushchikh uchitelej fiziki [Educational opportunities of the museum of entertaining science “LabirintUm” in the methodological training of future physics teachers]. In: *Sovremennoe obrazovanie i pedagogicheskoe nasledie akademika A. V. Usovoj: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. Sbornik materialov, Chelyabinsk, 04–05 oktyabrya*

2021 goda. Chast' 1 [Modern education and the pedagogical legacy of academician A. V. Usova: International scientific and practical conference. Collection of proceedings, Chelyabinsk, October 4–5, 2021. Part 1]. Chelyabinsk: Kray Ra, pp. 68–73. (In Russian)

Bojtsov, M. S., Varfalameeva, S. A. (2023) Razvitie myshleniya uchashchikhsya na master-klassakh po fizike [Development of learners' thinking at physics masterclasses]. In: *Formirovanie myshleniya v protsesse obucheniya estestvennonauchnym, tekhnologicheskim i matematicheskim distsiplinam. Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Ekaterinburg, 05–06 aprelya 2023 goda* [Formation of thinking in the process of teaching natural sciences, technology and mathematics: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference, Yekaterinburg, April 5–6, 2023]. Ekaterinburg: Ural State Pedagogical University Publ., pp. 32–39. (In Russian)

Federal'nyj proekt "Populyarizatsiya nauki i tekhnologii" gosudarstvennoj programmy Rossijskoj Federatsii "Nauchno-tekhnologicheskoe razvitie Rossijskoj Federatsii" [Federal Project "Popularization of Science and Technology" of the State Program of the Russian Federation "Scientific and Technological Development of the Russian Federation"]. (2024) *Direktsiya nauchno-tekhnicheskikh program*. [Online]. Available at: <https://fcntp.ru/programs-and-projects/fp-pnt/?ysclid=meli5asyqp455341742> (accessed 05.11.2024). (In Russian)

Gertsenovskaya sreda v ochnom formate [Herzen environment in person]. (2025) [Online]. Available at: <https://www.herzen.spb.ru/about/struct-uni/contr/upravlenie-mezhregionalnogo-sotrudnichestva-v-sfere-obrazovaniya/soprovozhdenie-klassov-profilnykh-psikhologo-pedagogicheskikh-klassov/gertsenovskaya-sreda/?ysclid=mezumctxsx927326381> (accessed 07.05.2025). (In Russian)

Johnson D., Johnson R., Holubec, E. (1994) *The new circles of learning. Cooperation in the classroom and school*. Association for Supervision and Curriculum Development. Arlington: Association for Supervision and Curriculum Development Publ., 116 p. (In English)

Kashkarova, E. A., Larchenkova, L. A. (2015) Printsip binarnosti v podgotovke bakalavrov po napravleniyu "fizicheskoe obrazovanie" [The binary principle in the training of bachelors in Physics education]. In: *Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya (FSSO-15): materialy XIII Mezhdunarodnoj konferentsii, Sankt-Peterburg, 01–04 iyunya 2015 goda. T. 1* [Physics in the System of Modern Education (FSSO-15): Proceedings of the XIII International Conference, St. Petersburg, June 1–4, 2015. Vol. 1]. Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ., pp. 428–430. (In Russian)

Klimov, E. A. (2010) *Psikhologiya professional'nogo samoopredeleniya* [Psychology of professional self-determination]. Moscow: Academy Publ., 304 p. (In Russian)

Otkrytyj Sankt-Peterburgskij festival' shkol'nikov "Fizicheskij feyerverk" [Open Saint Petersburg school-children's festival "Physical fireworks"]. [Online]. Available at: <https://physfest.herzen.spb.ru/> (accessed 07.11.2024). (In Russian)

"Pedagogicheskie sezony" gorodskoj prosvetitel'skij proekt na baze RGPU im. A. I. Gercena ["Pedagogical Seasons" urban educational project based at the A. I. Herzen State Pedagogical University]. (2025) [Online]. Available at: <https://www.herzen.spb.ru/about/struct-uni/struct-base-rgpu/otkrytyy-universitet-pedagogicheskie-sezony/?ysclid=mezuiwdnlt424348295> (accessed 07.05.2025). (In Russian)

Pochti polovina oproshennykh nauchnykh rabotnikov v RF mechtali stat' uchenymi s 11 let [Almost half of the surveyed scientists in the Russian Federation dreamed of becoming scientists since the age of 11]. (2024). *Informatsionnoe agentstvo TASS*. [Online]. Available at: <https://tass.ru/obschestvo/19929065?ysclid=mej23qhdfd992833676> (accessed 03.11.2024). (In Russian)

Prodlenka s Gertsenovskim universitetom [After-school program with Herzen University]. (2024) [Online]. Available at: <https://help.herzen.spb.ru/onlinemeet/?ysclid=mezup96tlj639607021> (accessed 05.11.2024). (In Russian)

Puryшева, N. S., Isaev, D. A. (2020) Aktual'nye problemy shkol'nogo fizicheskogo obrazovaniya v Rossijskoj Federatsii [Current problems of physics school education in the Russian Federation]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii — Pedagogical Education in Russia*, no. 6, pp. 8–15. <https://doi.org/10.26170/po20-06-01> (In Russian)

Shcherbakov, R. N. (2019) Uchenyj i uchitel' — lichnosti uchashchegosya [Scientist and teacher — to personality of pupil]. *Shkola budushchego — School of the Future*, no. 5, pp. 84–91. (In Russian)

Shnejder, L. B. (2001) *Professional'naya identichnost': struktura, genezis i usloviya stanovleniya* [Professional identity: Structure, genesis and conditions of formation]. PhD dissertation (Psychology). Moscow, Moscow Pedagogical State University, 327 p. (In Russian)

Varfalameeva, S. A., Bojtsov, M. S. (2023) Master-klassy po fizike kak sredstvo povysheniya uchebnoj motivatsii shkol'nikov [Physics masterclasses as a way to increase school students' learning motivation]. In:

Fizika v sisteme sovremennogo obrazovaniya (FSSO-2023). Materialy XVII Mezhdunarodnoj konferentsii, Sankt-Peterburg, 27–30 iyunya 2023 goda [Physics in the System of Modern Education (FSSO-2023): Proceedings of the XVII International Conference, St. Petersburg, June 27–30, 2023]. Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ., pp. 624–631. (In Russian)

Varfalameeva, S. A., Kashkarova, E. A. (2020) Razvitie professional'nogo samoopredeleniya studentov pedagogicheskogo vuza pri izuchenii distsipliny "Vvedenie v professiyu" [Development of professional self-determination of students of a pedagogical university when studying the discipline "introduction to the profession"]. In: *Fizika v shkole i vuze. Mezhdunarodnyj sbornik nauchnykh statej. Rossijskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. A. I. Gertsena. Vypusk 22 [Physics in Schools and Universities. International Collection of Scientific Articles. A. I. Herzen State Pedagogical University of Russia. Issue 22].* Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ., pp. 106–114. (In Russian)

Varfalameeva, S. A., Kritsyna, E. A. (2017) Ispol'zovanie resursov dopolnitel'nogo obrazovaniya pri obuchenii fizike [Using additional education resources in teaching physics]. In: *Fizika v shkole i vuze: mezhdunarodnyj sbornik nauchnykh statej. Rossijskij gosudarstvennyj pedagogicheskij universitet im. A. I. Gertsena: kafedra metodiki obucheniya fizike. Vypusk 19 [Physics in Schools and Universities: An International Collection of Scientific Articles. Herzen State Pedagogical University of Russia: Department of physics teaching methods. Issue 19].* Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ., pp. 176–182. (In Russian)

Varfalameeva, S. A., Kritsyna, E. A. (2022) Kvestovye tekhnologii v urochnoj i vneurochnoj deyatel'nosti po fizike v shkole [Quest technologies in classroom and extracurricular activities in physics at school]. In: *Metodika prepodavaniya v sovremennoj shkole: problemy i innovatsionnye resheniya. Materialy rossijsko-uzbekskogo obrazovatel'nogo foruma po problemam obshchego obrazovaniya, Tashkent, 23–24 noyabrya 2022 goda [Teaching Methods in Modern Schools: Problems and Innovative Solutions: Proceedings of the Russian-Uzbek Educational Forum on General Education Issues, Tashkent, November 23–24, 2022].* Saint Petersburg: Herzen State Pedagogical University of Russia Publ., pp. 342–350. (In Russian)

Varfalameeva, S. A., Kritsyna, E. A., Krushel'nitskij, A. N. (2020) Organizatsionno-metodicheskoe postroenie universitetskogo kursa "Virtual'nye ekskursii po fizike" [Organizational and methodological construction of the university course "Physics virtual tours"]. *Pis'ma v Emissiya. Offlajn — The Emissia. Offline Letters*, vol. 2, article 85. [Online]. Available at: <http://met.emissia.org/offline/2020/met085.htm> (accessed 20.10.2025). (In Russian)

Varfalameeva, S. A., Larchenkova, L. A. (2017) Postroenie ierarkhii matematicheskikh modelej pri reshenii zadach na zakon sokhraneniya impul'sa [Constructing mathematical models hierarchy in solving problems using the law of conservation of momentum]. *Izvestiya Rossijskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. A. I. Gercena — Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, no. 183, pp. 14–21. (In Russian)

Vasil'eva, A. (2023) Fizika dlya vsekh: kak vernut' interes k tsaritse nauk [Physics for everyone: How to rekindle interest in the queen of sciences]. *Sirius. Zhurnal*. [Online]. Available at: <https://siriusmag.ru/articles/1834-fizika-dla-vseh-kak-vernut-interes-k-carice-nauk/?ysclid=melhulyd2r912656925> (accessed 03.05.2025). (In Russian)

Ya schitayu, chto populyarizatsiya nauki — eto obyazannost' uchenogo [I believe that popularization of science is the responsibility of a scientist]. (2019) *Rossiyskaya akademiya nauk — Russian Academy of Sciences*. [Online]. Available at: <https://www.ras.ru/digest/showdnews.aspx?id=c2e58c7d-cfc1-4674-98f8-d9446eefa5bb&ysclid=mf70548s30480924676> (accessed 05.09.2025). (In Russian)

Zeer, E. F., Symanyuk, E. E. (2025) *Psikhologiya professional'nogo razvitiya [Psychology of professional development]*. Moscow: Urait Publ., 234 p. (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ВАРФАЛАМЕЕВА Светлана Анатольевна — Svetlana A. Varfalameeva

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

SPIN-код: 8287-9753, ORCID: 0000-0001-6029-6358, e-mail: svarfalameeva@herzen.spb.ru

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики обучения физике.

КОЛОБОВ Александр Владимирович — *Alexander V. Kolobov*

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

SPIN-код: 2863-7792, Scopus AuthorID: 7006432485, ORCID: 0000-0002-8125-1172, E-mail: akolobov@herzen.spb.ru

Доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физической электроники, директор института физики.

ЛАРЧЕНКОВА Людмила Анатольевна — *Lyudmila A. Larchenkova*

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

SPIN-код: 2151-1970, Scopus AuthorID: 57189990157, ORCID: 0000-0002-5353-938X, E-mail: llarchenkova@herzen.spb.ru

Член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой методики обучения физике.

Поступила в редакцию: 8 сентября 2025.

Прошла рецензирование: 15 октября 2025.

Принята к печати: 1 декабря 2025.