

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания

О РОЛИ ФИЗИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫХ ПРЕДМЕТОВ В РАМКАХ БАЗОВОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

М.Ю. Королев, Е.Б. Петрова

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о роли дисциплины «Физика» при подготовке учителей математики и естественно-научных предметов. Реформа системы высшего образования, которая проходит сейчас в России, должна привести, в частности, к улучшению качества образования и подготовке квалифицированных учителей. Московский педагогический государственный университет участвует в пилотном проекте по реформе высшего образования. В статье описывается состояние проблемы преподавания физических дисциплин на математических и естественно-научных образовательных программах на примере Московского педагогического государственного университета и отмечается резкое сокращение в последние годы количества учебных часов, выделяемых на дисциплину «Физика». Формулируются образовательные, воспитательные и развивающие задачи физики и их связь с компетенциями выпускника, прописанными в новом образовательном стандарте базового высшего образования по направлению подготовки «Педагогическое образование». В статье обсуждаются требования российских школ к подготовке учителей математики и естественно-научных предметов. Приводятся конкретные особенности изучения физики при подготовке учителей биологии и географии.

Ключевые слова: физика, педагогическое образование, реформа высшего образования, естественно-научные предметы, подготовка учителей, естественно-научная картина мира, научное мировоззрение

Для цитирования: Королев М.Ю., Петрова Е.Б. О роли физических дисциплин при подготовке учителей математики и естественно-научных предметов в рамках базового высшего образования // Преподаватель XXI век. 2025. № 3. Часть 1. С. 85–98. DOI: 10.31862/2073-9613-2025-3-85-98

© Королев М.Ю., Петрова Е.Б., 2025



Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International License
The content is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

ON THE ROLE OF PHYSICAL DISCIPLINES IN TRAINING TEACHERS
OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCE SUBJECTS
WITHIN THE FRAMEWORK OF BASIC HIGHER EDUCATION

M.Yu. Korolev, E.B. Petrova

Abstract. *The article discusses the role of the discipline “Physics” in the training of teachers of mathematics and natural science subjects. The reform of the higher education system that is currently taking place in Russia should lead, in particular, to an improvement in the quality of education and the training of qualified teachers. Moscow Pedagogical State University participates in a pilot project on higher education reform. The article describes the state of the problem of teaching physical disciplines in mathematical and natural science educational programs using the example of Moscow Pedagogical State University and notes a sharp reduction in recent years in the number of academic hours allocated to the discipline “Physics”. The educational, educational and developmental tasks of physics are formulated and their connection with the graduate’s competencies prescribed in the new educational standard of basic higher education in the field of Teacher education. The article discusses the requirements of Russian schools for the training of teachers of mathematics and science subjects. The specific features of studying physics in the preparation of biology and geography teachers are given.*

Keywords: *physics, teacher education, higher education reform, natural science subjects, teacher training, natural science picture of the world, scientific worldview.*

Cite as: Korolev M.Yu., Petrova E.B. On the Role of Physical Disciplines in Training Teachers of Mathematics and Natural Science Subjects within the Framework of Basic Higher Education. *Prepodavatel XXI vek*. Russian Journal of Education, 2025, No. 3, part 1, pp. 85–98. DOI: 10.31862/2073-9613-2025-3-85-98

Введение

В настоящее время в России осуществляется реформа высшего образования. Предполагается переход от Болонской системы образования к более традиционной для нас системе специалитета. Это должно привести к улучшению качества образования и подготовке высококвалифицированных специалистов. Особенно важно это для системы высшего педагогического образования. В России имеется существенная нехватка учителей (см. рис. 1). В большей степени это касается учителей математики, физики и других естественных предметов.

Следовательно, необходимо во время реформы высшего образования разработать такие образовательные программы по подготовке учителей, которые позволят выпускать педагогов-предметников, способных удовлетворить потребности российских школ. Огромную роль в такой подготовке должны играть дисциплины физической направленности. Именно они во многом способствуют применению научных методов познания, формированию научного мировоззрения, теоретиче-

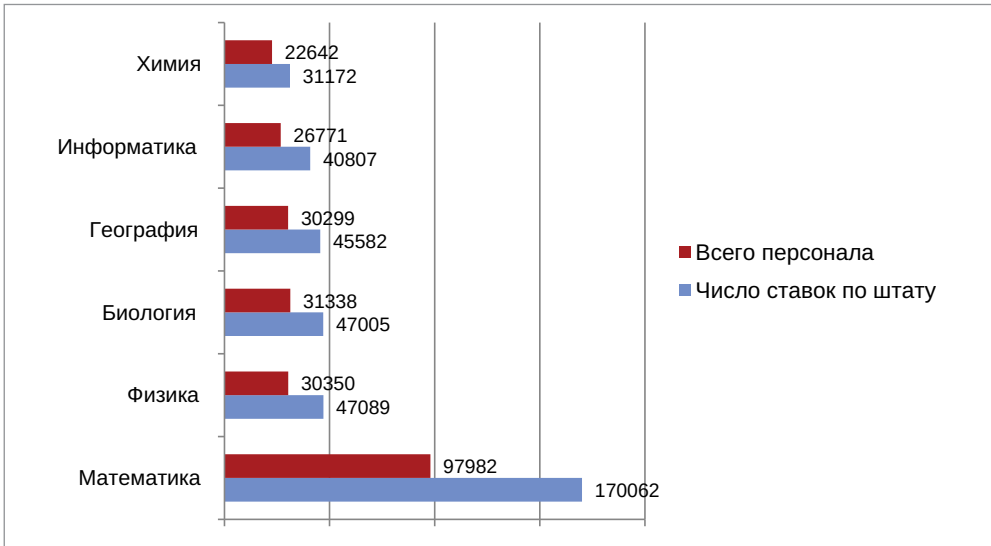


Рис. 1. Число вакансий учителей в школах России на 2024 год¹ [1]

ского мышления, естественно-научной картины мира выпускников педагогических вузов. Все это необходимо для современного учителя математики и естественно-научных предметов.

Отличительные черты и особенности новой модели высшего образования

Формирование новой модели высшего образования в России имеет уже достаточно длинную историю. Особенно активно об этом официальные лица заговорили после начала специальной военной операции (СВО) в феврале 2022 года. Одно из первых заявлений сделал 24 мая 2022 года министр науки и высшего образования Российской Федерации Валерий Николаевич Фальков. Было отмечено, что Россия должна отказаться от Болонской двухуровневой системы (четырёхгодичный бакалавриат и двухгодичная магистратура) и вернуться к советской схеме высшего образования, т.е. к специалитету.

Следующий важный шаг был сделан 19 апреля 2023 года, когда В.Н. Фальков представил ректорам российских вузов новую систему высшего образования. Данная модель предусматривает три ступени образования: базовое высшее образование, специализированное высшее образование и аспирантура. 12 мая 2023 года Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин подписал Указ № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» [2]. Фиксировалась цель реформы — совершенствование «подготовки квалифицированных кадров для обеспечения долгосрочных потребностей отраслей экономики и социальной сферы» [2, с. 1]. В этом указе была инициирована реализация в 2023/24,

¹ Составлено авторами по данным Банка документов Министерства просвещения Российской Федерации «Информация о состоянии системы образования в субъектах Российской Федерации за 2024 год» и портала 63.ru. URL: https://63.ru/text/education/2025/04/23/75376094/?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera (дата обращения: 04.04.2025).

2024/25 и 2025/26 учебных годах «пилотного проекта, направленного на изменение уровней профессионального образования» [2, с. 1]. Закреплялись три вышеперечисленных уровня высшего образования. В указе предложены различные сроки освоения программ высшего образования. Для базового высшего образования — от четырех до шести лет, для специализированного высшего образования — от одного до трех лет. Это должно зависеть от направления подготовки, конкретной квалификации и других факторов. Пилотный проект реализуется в шести образовательных организациях высшего образования, включая Московский педагогический государственный университет (МПГУ). 9 августа 2023 года Председатель Правительства РФ Михаил Владимирович Мишустин подписал постановление № 1302, в котором формулировались правила реализации пилотного проекта.

В начале июня 2024 года глава Минобрнауки РФ В.Н. Фальков выступил на пленарном заседании Совета Федерации с докладом об основных изменениях в системе высшего образования. Была отмечена необходимость разработки единого ядра в образовательных программах высшего образования по различным направлениям. При этом важно сохранить баланс между фундаментальностью высшего образования и практической подготовкой студентов.

В январе 2025 года в Минобрнауки РФ сообщили, что переход на новую систему высшего образования в вузах РФ планируется с 1 сентября 2026 года или 2027 года. Для этого в течение 2025–2026 годов будут готовиться соответствующие нормативные правовые акты. В середине февраля 2025 года В.Н. Фальков представил ректорам российских вузов черновую версию поправок к закону «Об образовании», которые позволят закрепить реформу высшего образования. Министр отметил, что, скорее всего, всеобщий переход на новые стандарты образования будет осуществлен к сентябрю 2027 года.

Реализация пилотного проекта по реформе высшего образования в Московском педагогическом государственном университете

88

Ректором МПГУ Алексеем Владимировичем Лубковым еще летом 2023 года было заявлено, что в дипломах выпускников вновь появится квалификация «учитель». Был разработан и утвержден образовательный стандарт базового высшего образования по направлению подготовки Педагогическое образование (приказ № 999 от 04.07.2023). В МПГУ в 2023 году набор на программы базового высшего образования осуществлялся по нескольким педагогическим специальностям, в том числе «Физика и Информатика», со сроком обучения пять лет.

После обобщения опыта первого набора на программы базового высшего образования в МПГУ было принято решение о переходе всех педагогических образовательных программ 2024 года набора на новую систему в рамках пилотного проекта. В основном это были образовательные программы со сроком обучения пять лет. В январе 2024 года ректором МПГУ А.В. Лубковым был утвержден измененный образовательный стандарт базового высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование для образовательных программ приема 2024 года (Приказ № 39 от 17.01 2024).

Перечислим те образовательные программы по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, которые были открыты в 2024 году и осуществляют в настоящее

время математическую и естественно-научную подготовку студентов (мы не будем в дальнейшем рассматривать подготовку учителей физики, так как специфика работы нашей кафедры (сейчас она называется кафедра физики космоса, а ранее — кафедра физики для естественных специальностей) направлена на другие программы):

- «Информатика и Математика»;
- «Математика и Экономика»;
- «Математика и Дополнительное образование»;
- «Биология и Химия»;
- «Биология и Безопасность жизнедеятельности»;
- «Биология и Иностранный язык»;
- «География и Экология»;
- «География и Иностранный язык»;
- «География» (срок обучения 4 года).

На протяжении второй половины 2023 года — начала 2025 года ректор МПГУ А.В. Лубков и другие руководители университета неоднократно принимали участие в различных мероприятиях, посвященных переходу на новую систему высшего образования.

Состояние проблемы физического образования на математических и естественно-научных образовательных программах в педагогических университетах

Рассмотрим состояние проблемы преподавания физических дисциплин на математических и естественно-научных образовательных программах на примере Московского педагогического государственного университета. При этом необходимо учитывать, что авторы статьи знакомы с учебными планами других московских педагогических университетов: Государственного университета просвещения и Московского городского педагогического университета. Ситуация во всех этих университетах по рассматриваемой проблеме примерно одинаковая.

Мы будем отталкиваться от тех учебных планов и образовательных программ, в которых, на наш взгляд, дисциплина «Физика» или аналогичные дисциплины имели необходимый объем и играли важную роль в подготовке учителей математики, информатики, химии, биологии и географии [3]. Для этого необходимо обратиться к государственным образовательным стандартам. Как было заявлено в настоящее время при переходе на новую систему высшего образования в РФ, необходимо восстановить то лучшее, что было в советской системе образования, а также в российской системе образования до перехода на Болонскую систему. Поэтому вернемся в начало XXI века.

В 2000–2025 годах были разработаны и начали внедряться в жизнь государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования (ГОС ВПО) второго поколения. В их подготовке принимали участие профессионалы, которые много лет проработали в системе высшего образования, знающие все его особенности и необходимый уровень подготовки выпускников вузов. Все это относится и к разработке стандартов для группы специальностей «Образование и педагогика». Понимая существенные различия в подготовке учителей по разным специальностям, авторы ГОС ВПО разработали отдельные стандарты для учителя математики, учителя химии, учителя биологии и т.д. В этих стандартах были прописаны дисциплины, которые должны

в обязательном порядке преподаваться студентам, и количество учебных часов, выделяемых на эти дисциплины. Все это относится и к дисциплине «Физика», на которую выделялось большое количество часов при подготовке учителей математики и естественно-научных предметов.

В 2011 году были введены новые образовательные стандарты — ФГОС ВПО, основанные уже на двухуровневой Болонской системе: бакалавриат и магистратура. При этом был разработан единый стандарт «Педагогическое образование», который не учитывал особенности математической, естественно-научной, гуманитарной и др. подготовки и не включал перечень необходимых дисциплин. В результате уровень подготовки по физике студентов математических и естественно-научных (исключая студентов-физиков) профилей по направлению «Педагогическое образование» стал резко снижаться [4].

В дальнейшем неоднократно происходила смена федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, но ситуация с подготовкой по физике студентов-педагогов математических и естественно-научных профилей продолжала ухудшаться. Дисциплина «Физика» или аналогичные ей дисциплины практически пропали из соответствующих учебных планов. Приведем свежие примеры на основе учебных планов 2023 года приема, которые в МПГУ разрабатывались еще до начала пилотного проекта по реформе высшего образования. Во всех учебных планах по направлению «Педагогическое образование» для математических и естественно-научных профилей (профили «Информатика и Математика», «Биология и Химия», «География и Экология» и др.) дисциплина «Физика» вообще отсутствует.

Авторы статьи неоднократно поднимали вопрос о преподавании физики в МПГУ на различных совещаниях и учебных советах, в беседах с руководителями МПГУ, в том числе с ректором МПГУ А.В. Лубковым. В конце 2023 года один из авторов статьи (д.п.н. М.Ю. Королев) выступал с докладом «О роли физики в формировании профессиональных компетенций при подготовке педагогов математических и естественно-научных профилей» на учебно-методическом совете (УМС) МПГУ. В докладе были затронуты все перечисленные выше проблемы, связанные с преподаванием физики. В результате было рекомендовано ввести дисциплину «Физика» в большой перечень дисциплин по выбору студентов, из которых составители учебных планов могут выбирать для себя необходимые дисциплины.

Однако ситуация в дальнейшем практически не изменилась. В новых учебных планах МПГУ 2024 года приема, которые разрабатывались для подготовки учителей математики и естественно-научных дисциплин (уровень базовое высшее образование) уже в рамках пилотного проекта по реформе высшего образования, дисциплина «Физика» или аналогичные дисциплины физического содержания по-прежнему отсутствуют.

Роль физических дисциплин при подготовке учителей математики и естественно-научных предметов

Рассмотрим теперь подробнее вопрос, для чего необходимо преподавать физику студентам, обучающимся на образовательных программах по направлению «Педагогическое образование» математических и естественно-научных профилей.

В научных статьях уже неоднократно констатировалось, что дисциплина «Физика» способствует решению трех взаимосвязанных задач [3]:

1) **образовательной** — дает студентам логически упорядоченные знания о наиболее общих законах и моделях описания природы, раскрывает концептуальное единство естественных наук как совокупности наук о едином объекте — природе, формирует единую естественно-научную картину мира, знакомит с физическими методами исследования в других естественных науках;

2) **воспитательной** — формирует естественно-научное мировоззрение, развивает способность к познанию и культуру мышления в целом;

3) **развивающей** — позволяет использовать эти знания как ступени формирования у студентов теоретического стиля мышления, развития понятийного аппарата, применяемого к анализу явлений природы.

Исходя из этого, проанализируем компетенции выпускника, которые прописаны в новом образовательном стандарте базового высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, принятом в МПГУ, образовательных программах и учебных планах 2024 года приема. По новому стандарту требования к результатам освоения образовательных программ формулируются в форме компетенций выпускников четырех видов:

- универсальные компетенции (УК) — единые для уровня образования;
- базовые компетенции (БК) — единые для укрупненной группы специальностей и направлений подготовки высшего образования;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) — единые для специальностей направления подготовки;
- профессиональные компетенции (ПК) — для конкретной образовательной программы.

Приведем формулировки некоторых компетенций (для упрощения некоторые компетенции будут представлены в сокращенном виде) и посмотрим, как они соотносятся с задачами дисциплины «Физика» [5]. Согласно компетенции УК-1, выпускник должен уметь применять философские и социально-гуманитарные знания, научную методологию, системно мыслить, аргументированно обсуждать и решать мировоззренческие проблемы. Компетенция БК-4 требует наличие способности осуществлять профессиональную деятельность на основе специальных научных знаний. Первые три общепрофессиональные компетенции направлены как раз на решение трех важнейших задач педагогического образования — образовательную, воспитательную и развивающую:

- ОПК-1: способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки при решении профессиональных задач;
- ОПК-2: способен осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность;
- ОПК-3: способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.

Мы видим, что все приведенные компетенции находят свое отражение в задачах дисциплины «Физика». Следовательно, наличие в учебных планах физических дисциплин будет способствовать выполнению требований к результатам освоения образовательных программ.

Обратимся теперь к примерам формулировки профессиональных компетенций в конкретных образовательных педагогических программах. В образовательной программе

по направлению «Педагогическое образование» по специальности «Биология и Химия» профессиональные компетенции прописаны следующим образом:

- способен отбирать, анализировать и систематизировать теоретический материал, устанавливать взаимосвязи между законами, закономерностями, научными понятиями, терминами предметных областей «Биология», «Химия» и применять их в практической деятельности;
- способен устанавливать содержательные, методологические связи предметных областей «Биология», «Химия» со смежными научными областями, применять их в педагогической деятельности;
- способен организовывать учебно-воспитательную, научно-исследовательскую работу обучающихся в предметных областях «Биология», «Химия», используя современную учебно-материальную базу.

Примерно такие же формулировки присутствуют и в других образовательных программах подготовки учителей математики и естественно-научных предметов (только с учетом других названий специальностей). Везде есть акцент на междисциплинарность и интеграцию научных знаний, на взаимосвязь понятий и законов.

Также в большинстве профессиональных компетенций, прописанных в образовательных педагогических программах по математическим и естественно-научным специальностям, опять присутствуют образовательные, воспитательные и развивающие задачи. Решение данных задач невозможно без изучения физики. Физика, с одной стороны, является основой всех естественных наук, а с другой стороны, иллюстрирует применение математических методов и моделей к реальному миру.

Основные требования российских школ к подготовке учителей математики и естественно-научных предметов

Основываясь на общении с директорами и учителями школ, а также следя за нормативными документами, принимаемыми Правительством РФ, Министерством просвещения РФ, Министерством науки и высшей школы РФ и другими руководящими органами (ФГОС ООО, ФГОС СОО, Федеральная образовательная программа основного общего образования, Федеральная образовательная программа среднего общего образования, Концепция подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 года, Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года и др.), можно сделать акцент на двух моментах, связанных с требованиями, предъявляемыми к квалификации выпускников педагогических вузов, принимаемых на работу в российские школы.

Во-первых, это необходимость интегративной подготовки учителей математики и естественно-научных предметов. Это связано с требованием формирования у школьников естественно-научной грамотности и математической грамотности на уровне основного общего образования [6]. В частности, учителя естественно-научных предметов для формирования у обучающихся естественно-научной грамотности должны уметь научно объяснять природные явления, понимать особенности естественно-научного исследования, а также научно интерпретировать полученные результаты и делать соответствующие выводы. Для этого необходимы междисциплинарные знания и умения. Добиться таких результатов без изучения физики невозможно.

Во-вторых, это требование подготовки высококвалифицированных учителей-предметников для работы в школах в предпрофильных, предпрофессиональных и профильных классах [7]. На уровне среднего общего образования необходима такая квалификация учителей, которая позволила бы им рассказывать школьникам о современном состоянии и проблемах естественных наук, руководить естественно-научными проектами и исследованиями, готовить обучающихся к олимпиадам и конкурсам. Для всего этого также требуется интеграция физики, химии, биологии, географии, математики и информатики [8]. Все это подтверждает необходимость изучения физики студентами математических и естественно-научных специальностей по педагогическому направлению.

Повышение эффективности преподавания физических дисциплин в педагогических университетах

Традиция преподавания физики студентам нефизических специальностей в России существует издавна [9]. В МПГУ на кафедре физики для естественных специальностей были разработаны специальные курсы физики для математиков, химиков, биологов и географов, обучающихся на педагогических образовательных программах. Эти курсы были рассчитаны на разное количество аудиторных часов и семестров, но все имели свою специфику и особенности. Данные курсы не всегда были обширными. Тем не менее в программу курса физики для студентов естественно-научных и математических специальностей входили и лекции по всем разделам общей физики, и практикумы по решению задач, и обязательный набор лабораторных работ.

Можно отметить общие негативные изменения в преподавании дисциплины «Физика» для всех естественно-научных специальностей:

1. Уменьшение числа часов привело к тому, что пришлось исключить из рассмотрения ряд необходимых разделов. Например, для биологов и географов меньше внимания уделяется гидродинамике.
2. Ухудшение подготовки по математике не позволяет организовать полноценный практикум по решению задач.
3. Недостаточная материальная база не позволяет расширить спектр лабораторных работ с учетом специфики каждой из специальностей.

В качестве примеров рассмотрим некоторые особенности изучения физики при подготовке учителей биологии и географии.

Биология. В последнее время в некоторых педагогических вузах физика была исключена при подготовке из перечня обязательных дисциплин для будущих учителей биологии. Это представляется нам странным и несвоевременным, так как именно в последние годы наука, в том числе и биологическая, сильно изменилась. Появилась новая техника для исследований, новые методики, основанные на использовании высоких технологий. Все это позволило биологам лучше понять физико-химические процессы жизни на всех уровнях, от молекулярного до экологического [10].

Обычно курс физики студенты-биологи педагогического вуза изучают на первом или втором курсе. Этот курс, как правило, для них остается единственным физическим курсом, который они осваивают. Поскольку к этому времени они еще не очень хорошо владеют и биологией, то у них остается ощущение, что физика сложна и бесполезна для их профессии, так как они еще не видят ее приложения, не усматривают связи между дисциплинами. Это часто связано еще и с тем, что используется различная

терминология даже для описания схожих между собой явлений. Еще одной проблемой является малое число часов, отводимое на изучение дисциплины. Многие же студенты приходят на биологический факультет не просто с плохой подготовкой по физике — иногда она просто отсутствует, поэтому преподаватель должен этой части студентов объяснить основные физические понятия, в то время как более подготовленные студенты теряют интерес к происходящему. Отсутствие же качественной подготовки в результате приводит к тому, что преподаватели биологии не устанавливают междисциплинарных связей с физикой. Таким образом, у студентов создается предвзятое мнение, что физика не имеет никакого отношения к их области знания.

Анализ зарубежных источников показывает, что подобные проблемы существуют не только в России [11]. Интересно, что зарубежные коллеги, преподающие так называемый вводный курс физики предлагают следующий выход: сделать курс более количественным и междисциплинарным, а также более активно вовлечь студентов в работу. Идеи интересные, но для нашей страны неновые.

Посмотрим, что сделано нами в этом направлении. Опыт преподавания физики студентам нефизических специальностей на нашей кафедре насчитывает уже не одно десятилетие. Изданы специальные пособия для студентов разных направлений подготовки (теоретические курсы, задачки). Проведены специальные исследования в этом направлении [12]. Варианты преподавания физики биологам были предложены с учетом достижений современной науки в монографии [13]. Таким образом, междисциплинарные курсы нами уже созданы. В настоящее время лекции, читаемые в МПГУ, также содержат материалы, демонстрирующие связь физики с направлением подготовки студентов.

Рассмотрим второй тезис, предлагаемый в [11]: активное вовлечение студентов. Да, действительно, это важный момент, который в настоящее время, видимо, имеет решающее значение. Несмотря на то что теория деятельности психологами разработана довольно давно, применить ее на практике становится все сложнее и сложнее. Это объективный факт.

Возможно, следует пойти путем, предложенным в [14]. Профессор университета Ратгерса Е. Эткина предлагает при обучении студентов-физиков учить их думать, как ученый-физик. В этом случае студенты сами стараются «открыть» законы физики, предлагают собственные гипотезы, проверяют их экспериментом.

При обучении студентов-биологов, следовательно, следует представить, как мыслят биологи, и строить курс с учетом их потребностей. До сих пор при чтении лекций и решении задач нами активно использовались примеры из области биологических наук. Видимо, этого недостаточно, необходимо так изменить содержание курса, чтобы подтолкнуть студентов к мысли, что понимание идей физики приведет к более глубокому пониманию биологии. В настоящее время мы читаем курс, который примерно так и построен, но это не курс физики, а дисциплина по выбору для студентов старших курсов [15].

География. Преподавая физику студентам географических специальностей, фактически можно опираться на те же абстракции, что и для биологов, но для них наиболее важным элементом, объектом изучения является именно окружающая среда. Если для биологов целесообразно показывать действие окружающей среды на живые организмы и адаптационные процессы под ее воздействием, то для географов наиболее важным элементом является сама среда, которая развивается по собственным законам,

но также лежащим в рамках физических теорий. Объектами исследования в данном случае являются компоненты окружающей среды: вода, атмосфера, излучение, земная твердь и т.п. Студентам-географам также следует продемонстрировать, что каждый из объектов их исследования может быть описан законами физики, но приложенными теперь к явлениям планетарного масштаба. Все протекающие на нашей планете явления и процессы также являются частью этой окружающей среды, но масштабы взаимодействий здесь совершенно иные.

Разные способы мышления физиков, биологов и географов определяют то содержание, которое следует включать в лекции, семинары. Эти же особенности следует учитывать и при разработке лабораторных работ. Впрочем, это является наиболее сложной частью курса, так как создание работ практикума часто ограничено материальной базой кафедры. Внедрение современных инновационных сенсорных систем в образовательный процесс несколько облегчает задачу преподавателя-разработчика. В качестве примера приведем разработанный практикум [16].

Лабораторный практикум для естественников. Поскольку в последние годы в нашем образовании уделяется большое внимание практическим умениям обучающихся, то любой естественно-научный курс должен сопровождаться лабораторными работами, которые также в идеале должны отражать специфику каждого из направлений подготовки. К великому сожалению, эта задача является наиболее трудновыполнимой в силу недостаточной материальной базы лабораторных практикумов. Кроме того, инновационные технологии так стремительно входят в образовательный процесс, что именно это не позволяет обновлять материальную базу вузов с такой же скоростью. С другой стороны, эти технологии стали столь доступны, что позволяют часть учебного эксперимента перенести в разряд самостоятельной работы обучающихся. Так, с помощью свободно распространяемых программных средств смартфоны, имеющиеся теперь у каждого, могут быть превращены в измерительные приборы, используемые для проведения простейших измерений.

К сожалению, студенты не всегда понимают, что простейшие навыки проведения физического эксперимента им будут необходимы в будущем. Это связано прежде всего с тем, что физические методы исследования проникли во все области естествознания. Эти методы стали сложны и разнообразны. Студентам необходимо не только освоить простейшие измерения, но и овладеть азами информатики, так как ряд работ может основываться на умении работать с открытыми базами данных, размещаемыми научными организациями в интернете.

Учитывая все вышесказанное, мы ведем активную работу по расширению коллекции самостоятельных заданий для студентов. Например, полезной работой для географов является работа по дистанционному зондированию, описанная в публикациях преподавателей МГУ и РГПУ им. А.И. Герцена [17; 18]. Эта работа может быть предложена студентам в качестве самостоятельного исследования.

Заключение

Подводя некоторые итоги, необходимо еще раз отметить, что в ходе ведущейся в настоящее время реформы высшего образования следует обращаться к опыту советского и российского (до введения Болонской системы) образования. Нужно делать акцент на фундаментальности естественно-научного образования, интеграции математики,

физики и других естественно-научных дисциплин. Это базируется на всей логике развития современной науки, тех открытиях, которые делаются на стыке естественных наук, на применении математических методов во всех новейших научных исследованиях.

Таким образом, изучение физики в педагогических вузах на математических и естественно-научных специальностях является залогом развития школьного образования, поднятия престижа профессии учителя, квалифицированной подготовки выпускников школ по естественно-научным предметам и выбора ими в дальнейшем тех естественно-научных и технических направлений обучения в вузах, которые так необходимы стране в настоящее время. Без этого добиться обретения технологического суверенитета России, о котором постоянно говорит президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин, будет крайне сложно!

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информация о состоянии системы образования в субъектах Российской Федерации за 2024 год. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/cf4cbc9e88412339d544c0c63eb12cf5/> (дата обращения: 04.04.2025).
2. Указ Президента РФ от 12 мая 2023 г. № 343 «О некоторых вопросах совершенствования системы высшего образования» (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/406868794/> (дата обращения: 31.03.2025).
3. Заварыкина Л.Н. Физика как фундамент естественно-научного образования в педуниверситетах / Л.Н. Заварыкина, М.Ю. Королев, Л.В. Королева [и др.] // Физическое образование в вузах. 1997. Т. 3. № 4. С. 132–136.
4. Королев М.Ю., Королева Л.В. Дисциплина «Физика» в системе подготовки бакалавров математических и естественно-научных профилей по направлению «Педагогическое образование» // Физическое образование в вузах. 2013. Т. 19. № 2. С. 143–147.
5. Образовательный стандарт базового высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование. URL: https://mpgu.su/wp-content/uploads/2024/10/ОС-БВО-МПГУ-ПО_2024_.pdf (дата обращения: 09.04.2025).
6. Алексашина И.Ю. Возможно ли решение проблемы естественно-научной грамотности населения России? / И.Ю. Алексашина, Е.Б. Петрова, М.Ю. Королев [и др.] // Физическое образование в вузах. 2016. Т. 22. № 3. С. 5–10.
7. Королева Л.В. О подготовке учителя к преподаванию в условиях профильного обучения / Л.В. Королева, М.Ю. Королев, Н.И. Одинцова [и др.] // Наука и школа. 2006. № 6. С. 32–35.
8. Королева Л.В., Королев М.Ю., Петрова Е.Б. Об интеграционных процессах в образовании // Наука и школа. 2009. № 5. С. 3–6.
9. Петрова Е.Б. Некоторые проблемы физического образования для нефизических специальностей // Наука и школа. 2009. № 3. С. 4–6.
10. Королев М.Ю., Петрова Е.Б., Чулкова Г.М. Вклад современной физики в естествознание XXI века // Физическое образование в вузах. 2021. Т. 27. № 4. С. 125–137.
11. Meredith D.C., Redish Ed.F. Reinventing Physics for Life-Sciences Majors // Physics Today. 2013. No. 66 (7). P. 38–43.
12. Петрова Е.Б. Профессионально направленная методическая система подготовки по физике студентов естественно-научных специальностей педагогических вузов: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2010. 378 с.

13. Петрова Е.Б., Чулкова Г.М. Физика XXI века: вопросы преподавания. Как донести до школьников и студентов красоту современной физики. М.: Ленанд, 2019. 304 с.
14. Etkina E. Millikan award lecture: Students of Physics — Listeners, Observers, or Collaborative Participants in Physics Scientific Practices? // American Journal of Physics. 2015. No. 83. P. 669–679.
15. Петрова Е.Б. Физические основы биологических процессов. М.: Прометей, 2021. 234 с.
16. Петрова Е.Б., Солодихина М.В. Лабораторный практикум по естествознанию. М.: МПГУ, 2019. 156 с.
17. Кузнецова И.В., Прохоров М.Е. Развитие исследовательских навыков учащихся в новой практической работе по физике на базе открытых научных данных // Физика в школе. 2022. № 3. С. 44–51.
18. Хинич И.И. Технологии дистанционного зондирования Земли при выполнении ученических исследовательских проектов / И.И. Хинич, Д.С. Родионов, В.П. Пронин, И.О. Попова // Физика в школе. 2022. № 2. С. 30–35.

REFERENCES

1. Informacija o sostojanii sistemy obrazovanija v subjektah Rossijskoj Federacii za 2024 god. Available at: <https://docs.edu.gov.ru/document/cf4cbc9e88412339d544c0c63eb12cf5/> (accessed: 04.04.2025). (in Russ.)
2. Ukaz Prezidenta RF ot 12 maja 2023 g. No. 343 “O nekotoryh voprosah sovershenstvovanija sistemy vysshego obrazovanija” (s izmenenijami i dopolnenijami) [Decree of the President of the Russian Federation No. 343 “On Certain issues of Improving the higher Education system” dated May 12, 2023]. Available at: <https://base.garant.ru/406868794/> (accessed: 31.03.2025). (in Russ.)
3. Zavarykina L.N., Korolev M.Ju., Koroleva L.V. et al. Fizika kak fundament estestvenno-nauchnogo obrazovanija v peduniversitetah [Physics as the foundation of natural science education in pedagogical universities], *Fizicheskoe obrazovanie v vuzah* = Physical Education in Universities, 1997, vol. 3, No. 4, pp. 132–136. (in Russ.)
4. Korolev M.Ju., Koroleva L.V. Disiplina “Fizika” v sisteme podgotovki bakalavrov matematicheskikh i estestvenno-nauchnyh profilej po napravleniju “Pedagogicheskoe obrazovanie” [The Discipline “Physics” in the Bachelor’s Degree System in Mathematics and Natural Sciences in the Field of “Pedagogical Education”], *Fizicheskoe obrazovanie v vuzah* = Physical Education in Universities, 2013, vol. 19, No. 2, pp. 143–147. (in Russ.)
5. Obrazovatelnyj standart bazovogo vysshego obrazovanija po napravleniju podgotovki 44.03.01 Pedagogicheskoe obrazovanie [Educational Standard of Basic Higher Education in the Field of Training 44.03.01 Pedagogical Education]. Available at: https://mpgu.su/wp-content/uploads/2024/10/OS-BVO-MPGU-PO_2024_.pdf (accessed: 09.04.2025). (in Russ.)
6. Aleksashina I.Ju., Petrova E.B., Korolev M.Ju. et al. Vozmozhno li reshenie problemy estestvenno-nauchnoj gramotnosti naselenija Rossii? [Is it Possible to Solve the Problem of Scientific Literacy of the Russian Population?], *Fizicheskoe obrazovanie v vuzah* = Physical Education in Universities, 2016, vol. 22, No. 3, pp. 5–10. (in Russ.)
7. Koroleva L.V., Korolev M.Ju., Odincova N.I. et al. O podgotovke uchitelja k prepodavaniju v uslovijah profilnogo obuchenija [On Teacher Training for Teaching in the Context of Specialized Education], *Nauka i shkola*, 2006, No. 6, pp. 32–35. (in Russ.)
8. Koroleva L.V., Korolev M.Ju., Petrova E.B. Ob integracionnyh processah v obrazovanii [About Integration Processes in Education], *Nauka i shkola*, 2009, No. 5, pp. 3–6. (in Russ.)

9. Petrova E.B. Nekotorye problemy fizicheskogo obrazovaniya dlja nefizicheskikh specialnostej [Some Problems of Physical Education for Non-Physical Specialties], *Nauka i shkola*, 2009, No. 3, pp. 4–6. (in Russ.)
10. Korolev M.Ju., Petrova E.B., Chulkova G.M. Vklad sovremennoj fiziki v estestvoznaniye XXI veka [The Contribution of Modern Physics to the Natural Sciences of the 21st Century], *Fizicheskoe obrazovanie v vuzah* = Physical Education in Universities, 2021, vol. 27, No. 4, pp. 125–137. (in Russ.)
11. Meredith D.C., Redish Ed.F. Reinventing Physics for Life-Sciences Majors, *Physics Today*, 2013, No. 66 (7), pp. 38–43.
12. Petrova E.B. *Professionalno napravlenaja metodicheskaja sistema podgotovki po fizike studentov estestvenno-nauchnykh specialnostej pedagogicheskikh vuzov* [Professionally Oriented Methodical System of Physics Training for Students of Natural Science Specialties of Pedagogical Universities]: ScD Dissertation (Pedagogy). Moscow, 2010, 378 p. (in Russ.)
13. Petrova E.B., Chulkova G.M. *Fizika XXI veka: voprosy prepodavaniya. Kak donesti do shkolnikov i studentov krasotu sovremennoj fiziki* [Physics of the 21st Century: Teaching Issues. How to Convey to Schoolchildren and Students the Beauty of Modern Physics]. Moscow, Lenand, 2019, 304 p. (in Russ.)
14. Etkina E. Millikan award lecture: Students of Physics — Listeners, Observers, or Collaborative Participants in Physics Scientific Practices? *American Journal of Physics*, 2015, No. 83, pp. 669–679.
15. Petrova E.B. *Fizicheskie osnovy biologicheskikh processov* [The Physical Foundations of Biological Processes]. Moscow, Prometej, 2021, 234 p. (in Russ.)
16. Petrova E.B., Solodihina M.V. *Laboratornyj praktikum po estestvoznaniyu* [Natural Science Laboratory Workshop]. Moscow, MPGU, 2019, 156 p. (in Russ.)
17. Kuznecova I.V., Prohorov M.E. Razvitie issledovatel'skikh navykov uchashhihsja v novoj prakticheskoy rabote po fizike na baze otkrytykh nauchnykh dannyh [Developing Students' Research Skills in New Practical Work in Physics Based on Open Scientific Data], *Fizika v shkole* = Physics at School, 2022, No. 3, pp. 44–51. (in Russ.)
18. Hinich I.I., Rodionov D.S., Pronin V.P., Popova I.O. Tehnologii distancionnogo zondirovaniya Zemli pri vypolnenii uchenicheskikh issledovatel'skikh proektov [Earth Remote Sensing Technologies for Student Research Projects], *Fizika v shkole* = Physics at School, 2022, No. 2, pp. 30–35. (in Russ.)

Королев Максим Юрьевич, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой, кафедра физики космоса, Московский педагогический государственный университет, myu.korolev@mpgu.su

Maxim Yu. Korolev, ScD in Education, PhD in Physics and Mathematics, Associate Professor, Head of the Department, Space Physics Department, Moscow Pedagogical State University, myu.korolev@mpgu.su

Петрова Елена Борисовна, доктор педагогических наук, доцент, профессор, кафедра физики космоса, Московский педагогический государственный университет, eb.petrova@mpgu.su

Elena B. Petrova, ScD in Education, Associate Professor, Professor, Space Physics Department, Moscow Pedagogical State University, eb.petrova@mpgu.su

Статья поступила в редакцию 14.04.2025. Принята к публикации 08.09.2025

The paper was submitted 14.04.2025. Accepted for publication 08.09.2025