

# **Высокотехнологичная образовательная среда как необходимый фактор в подготовке учителя физики**

## **High-technology education environments a necessary factor in the preparation of a physics teacher**

УДК 372.853

DOI: 10.12737/2500-3305-2026-11-2-140-150

### **Петрова Е.Б.**

Д-р пед. наук, доцент, профессор кафедры физики космоса, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва

e-mail: eb.petrova@mpgu.su

### **Petrova E.B.**

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Space Physics, Moscow Pedagogical State University, Moscow

e-mail: eb.petrova@mpgu.su

### **Чулкова Г.М.**

Д-р физ.-мат. наук, доцент, профессор кафедры общей и экспериментальной физики, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва

e-mail: gm.chulkova@mpgu.su

### **Chulkova G.M.**

Doctor of Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of General and Experimental Physics, Moscow State Pedagogical University, Moscow

e-mail: gm.chulkova@mpgu.su

### **Солдатенкова М.Д.**

Ассистент кафедры общей и экспериментальной физики, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва

e-mail: md.soldatenkova@mpgu.su

### **Soldatenkova M.D.**

Assistant Professor at the Department of General and Experimental Physics, Moscow State Pedagogical University, Moscow

e-mail: md.soldatenkova@mpgu.su

### **Аннотация**

Актуальной задачей развития педагогического образования является повышение уровня теоретической и практической подготовки учителя. Современной школой востребованы специалисты, освоившие инновационные технологии и методики обучения. Для подготовки таких учителей в педвузах России необходимо формировать новое образовательное пространство, максимально приближенное к школьной среде, где студенты могут отрабатывать практические профессиональные умения. Цель работы: разработать и апробировать методические приемы организации экспериментальной деятельности студентов и школьников в высокотехнологичной образовательной среде. В педагогическом эксперименте приняло участие 70 чел. (студенты первого, второго и третьего курсов Московского педагогического государственного университета). Методы исследования:

педагогическое наблюдение, мониторинг мнений обучающихся. Для студентов экспериментальной группы были разработаны специальные задачи и задания, направленные на активизацию самостоятельной деятельности, стимулирование их творчества, привлечение для поиска решения заданий навыков экспериментирования и конструирования. У студентов экспериментальной группы после обучения с использованием разработанной авторами методики улучшились качества, важные для деятельности педагога: проявились организаторские способности, появилось желание углубленного изучения профильного предмета, потребность в общении и др. Пока нельзя сказать о резком росте успеваемости обучающихся, однако мотивация к обучению явно улучшилась. Предложенная методика работы со студентами и школьниками позволяет повысить заинтересованность студентов в получении педагогической профессии.

**Ключевые слова:** высокотехнологичная образовательная среда, экспериментальные задачи, современная физика, подготовка учителей физики.

### **Abstract**

Improving the level of theoretical and practical teacher training is an urgent task for the development of teacher education. Specialists who have mastered innovative technologies and teaching methods are in demand by a modern school. It is necessary to create a new educational space for the training of such teachers in pedagogical universities. This space is as close as possible to the school environment and students can practice practical professional skills in it. The purpose of the work: to develop and test methodological techniques for organizing experimental activities of students and schoolchildren in a high-tech educational environment. 70 people (first, second and third year students of Moscow Pedagogical State University) took part in the pedagogical experiment. Experimental research methods: pedagogical observation, monitoring of students' opinions. Special tasks and assignments aimed at activating independent activity, stimulating their creativity, and attracting experimentation and design skills to find solutions to tasks were developed for students of the experimental group. After studying using the methodology developed by the authors, the students of the experimental group improved the qualities important for the teacher's activity: showed organizational skills and a desire for in-depth study of the relevant subject, the need for communication, etc. It is still impossible to say about the sharp increase in students' academic performance, but the motivation to study has clearly improved. The proposed method of working with students and schoolchildren makes it possible to increase the interest of students in obtaining a teaching profession.

**Keywords.** high-tech education environment, experimental problems, modern physics, training of physics teachers.

### **Введение**

Образование – это область, которая должна сохранять в себе конструктивный консерватизм и преемственность наряду с революционными прорывами в области методики преподавания предметов.

В настоящее время, на наш взгляд, необходимо создать методическую систему, которая позволит учителю эффективно использовать инновационные средства для достижения наилучшего образовательного результата. Развитие технологий всегда приводило и к изменению образовательной среды. Педагоги и психологи-исследователи уделяли большое внимание мониторингу этих изменений, так как механизм воздействия образовательной среды на формирование и развитие личности крайне важен. Однако за последние тридцать лет образовательная среда изменилась так сильно, что произошло отставание ее использования педагогами, как в школе, так и в вузе. С конца прошлого века образовательная среда стала предметом изучения психологов и педагогов [1]. Как указывают исследователи [7], традиционная организация учебного процесса в условиях высокотехнологичной образовательной среды является причиной возникновения стресса у учащихся. Вместе с тем следует добавить, что стрессовые нагрузки увеличились и у преподавателей. Поэтому

педагогическая общественность активно включилась в поиск решения возникших проблем. Для согласования всех элементов сложной системы, которая включает педагогов, обучающихся, средства обучения и многое другое, необходимо найти новые способы их взаимного сосуществования. Соответственно должны изменяться процессы взаимодействия педагога с обучающимися, педагогов и обучающихся с новой высокотехнологичной образовательной средой. Педагоги должны научиться управлять этими процессами, для чего необходим глубокий анализ того нового, что привнесли высокие технологии в образовательную среду, какие изменения в связи с этим произошли. Одним из основных изменений здесь является необходимость заниматься самообразованием всю жизнь, что требует формирования определенных компетенций при обучении в вузе. На формирование этой важной для будущих педагогов компетенции указывают О.В. Бажук с соавт. [2].

Крайне тревожной является тенденция утраты у молодежи интереса к образованию, связанная с тем, что она не видит применения в практической жизни тем знаниям, которые ей дают в школе и вузе. Убеждение молодых людей в том, что необходимые им знания можно получить из интернета является опасным заблуждением. Никакие образовательные платформы не помогут получить систематические знания и полноценное образование. К сожалению, понимание этого приходит много позже, когда время часто уже бывает упущено.

Поэтому сейчас необходимо искать новые подходы и решения для того, чтобы заинтересовать молодое поколение получением полноценного фундаментального образования. Стремление превратить образовательный процесс в развлекательное шоу также крайне вредно. Процесс получения знаний, как правило, связан с кропотливой вдумчивой работой. На наш взгляд, задачей преподавателей в настоящее время является создание ситуации, когда у обучающихся возникает когнитивный диссонанс, и они понимают, что те умения использования всевозможных гаджетов, которыми они обладают, не способствуют получению глубоких знаний. В то же время эти высокотехнологичные устройства являются чрезвычайно полезными и необходимыми для изучения окружающего мира. Исходя из этого, **целью** группы исследователей из Московского педагогического государственного университета (МПГУ) стало создание высокотехнологичной образовательной среды, взаимодействие с которой было бы для обучающихся интересным, но при этом они смогли бы получить прочные и систематические знания по физике, научиться проведению учебных экспериментальных исследований, использовать полученный методический инструментарий для мотивации к занятиям своих будущих учеников.

### Обзор литературы

В работе Н.Н. Елкиной [3], на наш взгляд, с позиции философских закономерностей сделаны правильные выводы о причинах возникновения ряда противоречий, связанных с активным использованием высоких технологий в образовательном процессе. Автор дает следующее определение высокотехнологичной информационной образовательной среде: «это единство средового подхода в образовательном пространстве с высокотехнологичными средствами и методами обучения» [3, с. 2].

Н.Н. Елкина усматривает следующие противоречия. Первое противоречие заключается в том, что высокие технологии не всегда способствуют активизации образовательного процесса, а, напротив, препятствуют ему, предоставляя обучающимся легко доступные способы получения информации чаще всего уже готовом виде. Со сказанным выше трудно не согласиться. Далее автор делает более сильное утверждение, что в ряде случаев высокие технологии препятствуют обучению, так как дают возможность обучаемым с их помощью получать готовые ответы. Хорошее владение обучающимися высокотехнологичными устройствами крайне редко используется для решения образовательных задач и собственного интеллектуального роста, в основном сводится к поиску развлекательного контента или для коммуникаций, не связанных с образованием.

Е.Б. Петрова и Г.М. Чулкова в работе [6] также указывали на то, как вступают

в противоречие внешние условия обучения и возможности обучаемых. Авторы утверждают следующее: в конце прошлого века теоретическая подготовка студентов была существенно лучше нынешней, но не было возможности проводить экспериментальные учебные исследования такого уровня, как теперь; в настоящее время в системе образования появилось много нового инновационного оборудования, но у студентов нет достаточных знаний для его использования и интереса к овладению будущей профессией, а также желания углубить свои знания по физике.

Коллективом исследователей из МПГУ поставлена цель создания высокотехнологичной образовательной среды, подготовки в ней будущих учителей физики, обращение ее на благо студента, создание условий, при которых обучающиеся поняли бы преимущества такой среды для собственного обучения, и получили бы навыки для ее использования в условиях современной школы.

Эта цель полностью совпадает с высказыванием автора Н.Н. Елкиной «Высокотехнологичную образовательную среду делают учителя, которые, получив в свое распоряжение определенное количество технических средств, создают новое качество образовательного процесса средствами педагогических технологий деятельностного характера» [3, с. 3].

Обратимся к трудам других ученых, посвященным проблеме высокотехнологичной образовательной среды.

Существуют различные интерпретации этого термина включает совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, которое включает в себя виртуальные библиотеки, базы данных, учебно-методические комплексы и расширенный дидактический аппарат. Это определение, на наш взгляд, больше соответствует определению электронной образовательной среды, данному в [12, с. 2257]. Акцент на создании цифровой образовательной среды учреждение делают и авторы [14]. Они считают, что такая среда должна создаваться комплексно, а не для отдельного предмета или направления. С этим трудно не согласиться, однако, на наш взгляд, дисциплины естественнонаучного цикла в этом смысле требуют большего внимания, так как для их освоения могут использоваться более разнообразные средства.

Е.В. Куц дает другое определение высокотехнологичной среде учебного заведения [5]. Автор интерпретирует ее как организацию здания учебного заведения таким образом, чтобы превратить его в «умный дом». Этот вариант, на наш взгляд, вполне разумен, но он не предполагает его включения элементов в непосредственную учебную деятельность, то есть речь идет скорее об организации учебного процесса в целом.

Тем не менее, есть один момент, указанный автором [5], который чрезвычайно важен, это качество образования, определяющееся взаимодействием следующих факторов: организации учебного процесса, компетентностью преподавателя, мотивацией учащегося, педагогических технологий и т.п. Наиболее важными в этом ряду являются, на наш взгляд, компетентность преподавателя и мотивация учащегося. Именно эти факторы коллектив авторов МПГУ выделяет как объекты исследования и совершенствования.

Похожую позицию занимают А.А. Ахаян и А.Н. Сазонова, которые дают следующее определение высокотехнологичной образовательной среде: «Высокотехнологичная образовательная среда образовательной организации призвана перевести на новый технологический уровень весь образовательный процесс, обеспечивая новый уровень реализации обязанностей и потребностей всех участников образовательного процесса, главными из которых остаются педагог и обучающийся» [1].

Остановимся на некоторых работах зарубежных авторов, в которых используется высокотехнологичное оборудование. В американских журналах для учителей и преподавателей публикуется много статей об использовании мобильного телефона, светодиодов и прочего оборудования для проведения учебных исследований (см., например, [11]), но в этих публикациях оно используется лишь как средство проведения эксперимента и не ставится задачи выяснять принципы его работы. Высокотехнологичное оборудование

используется как естественный фон образовательного процесса. Более того, не обсуждаются методические особенности использования этого оборудования при подготовке педагогических кадров.

Это связано с тем, что современные высокие технологии довольно сложны для понимания и усвоения, задачная образовательная технология, меняет конфигурацию привычной понятийной схемы задания, и образовательного процесса, что до настоящего времени не исследовалось. Эти выводы из анализа состояния проблемы нашего исследования в педагогической теории и практике позволяют считать проводимое нами исследование, направленное на создание методики подготовки студентов-физиков педагогических вузов на основе их активного погружения в высокотехнологичную образовательную среду, актуальным и своевременным.

Таким образом, в основном под высокотехнологичным образованием подразумевается цифровое и медиа образование, внедрение в учебный процесс цифровых средств: электронных учебников, компьютерного моделирования и т.п. Наш же коллектив предполагает использовать высокотехнологичные устройства для проведения реального эксперимента при изучении физики.

В отличие от тех представлений о высокотехнологичной образовательной среде, которые приведены выше, мы подразумеваем среду насыщенную высокотехнологичным оборудованием. Оборудованием, предназначенным не только для презентаций, коммуникаций и прочего, но и для проведения реального эксперимента, выполнения проектных заданий, моделирования сложных устройств более простыми и наглядными методами, создания физических задач на его основе и многого другого, связанного с активной деятельностью обучающихся, активной творческой деятельностью студентов, готовящихся к педагогической профессии.

### **Материалы и методы**

Методология характеризуется тем, что в исследовании применен технологический подход, а также разнообразные теоретические и эмпирические методы исследования:

- анализ российской и зарубежной научной литературы, описывающей опыт работы преподавателей в области совершенствования подготовки учителей физики и использование высокотехнологичного оборудования в учебном процессе школы и вуза;
- педагогическое наблюдение, позволяющее установить положительные и отрицательные моменты проводимого учебного процесса в высокотехнологичной образовательной среде, оперативно исправить замеченные недостатки и усилить его удачные моменты;
- разработка и создание для обучающихся специальных заданий и дидактических материалов;
- исследование мнений обучающихся в процессе диалога с ними и на основе анкетирования.

Анкетирование было направлено на изучение влияния факторов высокотехнологичной образовательной среды на изменение мотивации студентов к обучению, отношения к будущей профессиональной деятельности, их желанию к взаимодействию с другими членами группы в процессе выполнения экспериментальных заданий.

Анкетирование было проведено по методике оценки профессиональной направленности личности учителя [4]. Она позволяет выявить значимость для студентов некоторых аспектов педагогической деятельности. Нами были выделены несколько критериев важных для деятельности педагога: организаторские способности, желание углубить знания по профильному предмету, потребность в общении, в одобрении, а также значимость интеллигентности его поведения.

Коллективом авторов из МПГУ была разработана методическая система, методологическими основами которой служат системный, деятельностный, и компетентностный, задачный подходы. Ее генеральной идеей является активное погружение

в научные экспериментальные исследования и в современные высокие физические технологии, обеспечивающие новый уровень качества высшего педагогического образования в области физики.

Для проверки эффективности разработанной методической системы в несколько этапов был проведен педагогический эксперимент. В нем приняли участие две группы студентов (23 и 25 чел.) и около 100 школьников. На каждом из них исследовались различные стороны влияния высокотехнологичной образовательной среды на успеваемость обучающихся, на уровень освоенных ими предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов. Изначально предполагалось проведение эксперимента в основной школе. В процессе работы возникла идея перенести модифицированный вариант разработанной методики на подготовку студентов педагогического вуза. Эта идея оказалась чрезвычайно плодотворной, так как студенты с интересом включились в работу, и с удовольствием проверяли свою готовность к педагогической деятельности непосредственно при практической работе со школьниками. Участие в эксперименте позволило студентам проявить себя самостоятельными творцами педагогического процесса, вносить в него собственные находки. Обучение, по мнению студентов, стало для них не скучным и увлекательным. А коллектив педагогов, организаторов эксперимента, добился главной цели – мотивации студентов к обучению и получению педагогической профессии.

Таким образом, было решено две группы задач, которые относились к двум уровням образовательного процесса: обучению в основной школе и подготовке студентов к педагогической деятельности. В процессе решения первой задачи удалось мотивировать учащихся основной школы к получению знаний по физике, увлечь их решением несложных экспериментальных задач и заданий по использованию и исследованию высокотехнологичного оборудования. В процессе решения второй задачи удалось актуализировать и систематизировать знания студентов по элементарной физике, создать условия для формирования у них экспериментальных умений в процессе решения задач на основе высокотехнологичного оборудования и проведения лабораторных занятий. Не менее важным достижением было осуществление пропедевтики подготовки студентов к работе со школьниками.

### **Результаты исследования**

Первые шаги в направлении модернизации курса физики и введения в него вопросов современной физики и новых технологий были сделаны авторами статьи уже несколько лет назад [6]. Именно тогда в тексты лекций, читаемых студентам разных направлений подготовки были добавлены фрагменты, освещающие вопросы современной физики, являющиеся основой новых технологий. Однако, лекция – это форма занятия, которая не предполагает активной деятельности студентов (здесь не имеется в виду умственная деятельность), лишь мотивированные учащиеся могут успешно усваивать и использовать изученный материал в дальнейшей учебе и практической деятельности.

Поэтому в проекте, реализуемом в настоящее время, внимание педагогического коллектива было акцентировано именно на деятельностной составляющей. При этом теоретическое освоение достижений современной физики по-прежнему остается актуальным, но добавляется еще и деятельностное освоение высокотехнологичных устройств в учебной и научной лабораториях, а также при решении задач. Правда, следует отметить, что последняя форма занятий по-прежнему дается студентам трудно. Однако, как будет показано ниже, у обучающихся появилось желание к выполнению творческих заданий: они с удовольствием занимаются составлением задач и заданий для школьников.

Итак, объектом исследования в проводимом эксперименте являлись процессы обучения физике в основной школе и подготовки студентов к профессиональной деятельности в высокотехнологичной образовательной среде.

В результате проводимого педагогического эксперимента были разработаны методические системы обучения учащихся физике и подготовки будущих учителей физики

в высокотехнологичной образовательной среде.

Основными принципами построения обеих методических систем являлись деятельность обучающихся в высокотехнологичной образовательной среде и акцент этой деятельности на формирование экспериментальных умений и компетенций. Кроме того, использовался задачный подход при выполнении физического эксперимента, то есть решались задачи в условиях конкретных экспериментальных ситуаций.

Взаимодействие с высокотехнологичной образовательной средой протекает в полном соответствии с этапами экспериментальной деятельности, лежащими в основе способов оценки и формирования образовательных результатов, выявленных и используемых в данном проекте. На различных этапах деятельности взаимодействие различается по характеру и по типу образовательного результата, на который оно нацелено.

1. Начальным этапом является представление и обсуждение нюансов экспериментальной задачи. Это представление должно быть не формальным и привлекательным, способствовать мотивации обучающихся к началу исследовательской деятельности.

2. Следующий этап в соответствии с циклом познавательной деятельности направлен на выдвижение гипотез и их экспериментальной проверке. Существенным отличием этого этапа от традиционных учебных экспериментов является наличие высокотехнологичных устройств или их моделей и непосредственное манипулирование ими.

3. В настоящее время насыщение образовательной среды высокотехнологичным оборудованием, как в школе, так и в вузе, не представляет затруднения. Эти средства позволяют получать массивы данных достаточные для объективной оценки проб на данном этапе экспериментальной исследовательской деятельности.

4. Этап моделирования предполагает создание реальных продуктов экспериментальной деятельности. На этом этапе обучающиеся реализуют свои творческие идеи, получают навыки инженерной деятельности, основанные на естественнонаучных знаниях.

5. Этап представления созданного самостоятельно продукта требует от обучающихся поиска наиболее эффективных способов его демонстрации – предъявления и обоснования физических принципов его работы, основанных на использовании компонентов высокотехнологичной образовательной среды.

Для реализации поставленных целей в учебный план подготовки учителей физики нами были включены соответствующие дисциплины: дисциплины по выбору «Физические основы интернета вещей и искусственного интеллекта», «Физические основы мобильных сетей пятого поколения, квантовых вычислений и квантовых коммуникаций» и дисциплины базовой общетехнической подготовки, среди них «Робототехника» и «Астрономия». Помимо этого, студентами изучаются дисциплины, которые позволяют формировать исследовательские компетенции «Физический практикум», «Практикум по школьному физическому эксперименту». Казалось бы, что последние два наименования традиционно входили в учебные планы любого педагогического вуза, но здесь вопрос в том, какие именно лабораторные работы и задания предлагаются для выполнения.

Рассмотрим некоторые проблемы, с которыми, на наш взгляд, следует знакомить студентов.

В настоящее время практически в любой городской школе можно увидеть оборудование цифровых лабораторий, основными элементами которых, являются датчики физических величин различной физической природы, а также приборы регистрации данных, сопрягаемые с ПК или автономные. Это оборудование предлагается использовать учителям при проведении физических практикумов, а также при выполнении проектных заданий. Датчики, которые используют в школе и вузе, прочно вошли в обиход всех физических лабораторий. Их использование дает массу преимуществ при проведении эксперимента, о которых еще тридцать лет назад можно было только мечтать. Они позволяют получать данные при наблюдении процессов очень быстрых и очень медленных, за короткое время создавать базы

данных, достаточные для полноценной интерпретации наблюдаемых явлений и пр.

Сформулируем основные результаты исследования и апробации методического подхода, основанного на экспериментальной деятельности в высокотехнологичной среде.

1. Студенты с большим энтузиазмом участвуют в конструировании заданий для школьников. Подчеркнем, что речь идет именно об экспериментальных заданиях. В настоящее время уровень подготовки студентов в области школьного эксперимента и методики его демонстрации, к сожалению, находится не на должном уровне. МПГУ не является исключением. В рамках дисциплины «Физический практикум» студенты осваивают несколько форматов работы: выполнение экспериментов; выступления с презентациями об основных принципах работы современных высокотехнологичных устройств; решение задач; съемка научно-популярных видеороликов; подготовка физических экспериментов по заданной теме, участие в инженерном состязании.

2. В процессе совместного обсуждения в командах студенты самостоятельно пришли к выводу, что основными необходимыми и достаточными признаками высокотехнологичной экспериментальной задачи являются:

- принадлежность к современным технологиям, которые уже известны или будут применяться в скором будущем;
- отсутствие алгоритма действий;
- формулировка проблемы, которая увлекает учащихся в учебную деятельность;
- ключевые физические понятия и принципы даются не в виде готовых знаний, а формируются в результате экспериментальной деятельности.

3. В процессе проектирования экспериментальной задачи студенты в командах выбирали высокотехнологичные устройства, работали над уяснением основных физических законов, описывающих принцип их работы, разрабатывали задания для школьников, подбирали необходимое оборудование и реализовывали свои задумки, апробировали задачи в фокус-группах, оформляли результаты работы. Подчеркнем, что важным моментом в организации всех вышеперечисленных видов деятельности являлось их самостоятельное выполнение студентами.

Приведем пример мини проекта, выполненного студентами. Каждый проект начинается с совместного обсуждения проблематики работы, ее актуальности и выяснения возможных затруднений при ее выполнении. Важное место занимает выяснение того, удовлетворяет ли планируемое к разработке устройство критериям высокотехнологичности, преимуществ перед уже существующими приборами того же назначения. Затем преподаватель вместе со студентами вспоминают основные законы физики, необходимые для решения конкретной задачи. Например, создание беспроводного зарядного устройства основано на использовании явления электромагнитной индукции. В процессе беседы со студентами преподаватель устанавливает наличие пробелов в знаниях и восполняет их. Заметим, что этот проект разрабатывали обучающиеся первого курса, которые еще не слушали систематического курса физики, поэтому опираться они могли только на школьные знания. Затем студентам задается главный вопрос: «Может ли ваш телефон заряжаться через беспроводную зарядку?». В результате получения разнообразных мнений вырабатывается общая идея создания подходящего для решения поставленной задачи. Для проведения подготовительной беседы по каждому проекту разрабатываются и готовятся специальные дидактические материалы. Так, для обсуждаемого проекта имеется набор карточек-вопросов и карточек-подсказок, видеофрагмент о взаимодействии постоянного и переменного полей, для каждой группы подготовлен минимальный набор оборудования. Далее происходит обсуждение и разработка возможной схемы устройства, выяснение назначения каждого ее элемента. После этого студенты, а в дальнейшем и школьники готовы к тому, чтобы попробовать себя в создании зарядного устройства собственной конструкции.

Главным итогом выполнения каждого экспериментального задания, на наш взгляд, является то, что идеи дальнейших задач начинают предлагать и другие студенты.

Осознанное понимание принципов работы современных высокотехнологичных

устройств являлось мотивом образовательной экспериментальной деятельности. Все ключевые физические понятия и принципы студенты получали не в виде готовых знаний, а в результате самостоятельной работы, самостоятельного поиска. В процессе работы они показали высокий уровень вовлеченности и мотивации, самостоятельно справлялись с поставленными задачами и проявляли лидерские качества и умения, развивали коммуникативные навыки. У студентов, работавших по программе курса «Физический практикум», наблюдается положительная динамика в формировании не только физической картины мира, но и исследовательских и экспериментальных умений. На данный момент студенты отмечают, что есть потребность продолжать работу в таком формате.

### **Обсуждение результатов**

Проблема модернизации физического образования в настоящее время стоит чрезвычайно остро. Практически все исследователи признают, что при обучении, как в школе, так и в вузе необходимо более активно использовать деятельностные формы обучения. Мы разделяем точку зрения исследователей V. Bologna et al. [8], которые также призывают к отказу от традиционно сложившихся форм преподавания, в которых студентам, в основном, отводится пассивная роль.

Мы разделяем точку зрения исследователя E. Etkina [10]. Она описывает разрабатываемый в университете Ратгерса подход к обучению, при котором студенты сами должны давать объяснения наблюдаемым явлениям и результатам опытов, а затем самостоятельно предлагать и проводить проверочные эксперименты. В этой ситуации чрезвычайно важной становится реакция преподавателя, который оказывает помощь студентам в виде своевременной и дружелюбной реакции [9].

Мы разделяем точку зрения автора G. Planinsic [13], который активно использует в обучении высокотехнологичные приборы. Однако ни в одной из работ исследователя не вводится понятия «высокотехнологичной образовательной среды» в том смысле, в котором оно описано в данной статье.

Описанный нами подход близок к точке зрения автора E. Etkina, которая строит процесс обучения таким образом, чтобы научить студента подходить к исследованию с позиции ученого, а не работать по готовым описаниям и алгоритмам [10]. В эксперименте, который описан нами выше, этот подход несколько расширен, так как наши студенты проводят не только исследования, но и пытаются конструировать новые устройства, т.е. пытаются думать еще и как инженеры.

Мы согласны с авторами, которые считают, что правильно организованная самостоятельная работа студентов отчасти может компенсировать недостаток аудиторных часов. При реализации такого подхода мы постарались более рационально использовать потенциал самостоятельной работы.

### **Заключение**

Авторы статьи представили результаты педагогического эксперимента, в котором на основе разработанной ими методической системы показана деятельность студентов в высокотехнологичной образовательной среде. Основным принципом построения этой методической системы является активная деятельность студентов с акцентом на формирование экспериментальных умений и компетенций. При выполнении заданий физического практикума использовался задачный подход. Анализ результатов опроса показал, какие вопросы следует рассматривать тщательнее для улучшения предметной подготовки студентов.

Одним из ключевых видов деятельности студентов в процессе проведения эксперимента была работа над проектными заданиями, которые выполнялись ими самостоятельно в малых группах. Авторы статьи отмечают, что полученный результат превысил их ожидания. Студенты не только сами придумывали темы проектов, но и смогли реализовать их в довольно сложных макетах и устройствах. Они с большим удовольствием участвовали в презентации и

обсуждении проведенной работы, что свидетельствовало о повышении интереса не только к этому виду деятельности, но и к обучению в целом.

Существенным достижением исследовательской группы являлось раннее приобщение обучающихся к педагогической профессии. Опыт показал, что студенты охотно переносят методику работы в высокотехнологичной среде и навыки проведения проектной работы на занятия со школьниками.

Таким образом, задачи, поставленные авторами эксперимента, по мотивации к занятиям физикой и привлечению студентов педагогического вуза на ранних стадиях обучения к работе в школе выполняются. Студенты осваивают новые для них формы работы и с удовольствием включаются в процесс освоения дисциплины «Физика».

Из сказанного выше можно сделать вывод, что поступательное движение в деле модернизации педагогического образования дает положительные результаты.

### Финансирование

Исследование выполнено в рамках Государственного задания Министерства просвещения РФ по теме: «Разработка методической системы формирования у обучающихся основной школы фундаментальных знаний и исследовательских экспериментальных умений в области физики» – 126030418317-6.

### Литература

1. Ахаян А.А. О соотношении понятий «высокотехнологичная информационно-образовательная среда» и «инфоносфера» [Электронный ресурс] / А.А. Ахаян, А.Н. Сазонова // Письма в Эмиссия. Оффлайн. – 2015. – № 11 / URL: [www.emissia.org/offline/2015/2428.htm](http://www.emissia.org/offline/2015/2428.htm) (дата обращения: 29.11.2024).
2. Бажук О.В. Формирование готовности студентов педагогического вуза к профессиональному самообразованию / О.В. Бажук, Л.П. Берестовская, Т.В. Мерецкая // Перспективы науки и образования. – 2022. – № 1 (55). – С. 111-129. DOI: 10.32744/pse.2022.1.7.
3. Елкина Н.Н. Понятие высокотехнологичной образовательной среды в контексте трех законом диалектики [Электронный ресурс] / Н.Н. Елкина // Мастерство online. – 2016. – № 1. – URL: [elib.bspu.by/bitstream/doc/22141/1/2016\\_1.pdf?ysclid=m42ydna8u9774849777](http://elib.bspu.by/bitstream/doc/22141/1/2016_1.pdf?ysclid=m42ydna8u9774849777) (дата обращения: 29.11.2024).
4. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб.: Питер, 2002. – 512 с. (Серия «Мастера психологии»).
5. Куц Е.В. К вопросу о высокотехнологичной среде образовательного учреждения / Е.В. Куц // Высшее образование в России. – 2012. – № 7. – С. 156-159.
6. Петрова Е.Б. Физика XXI века: вопросы преподавания. Как донести до школьников и студентов красоту современной физики: монография / Е.Б. Петрова, Г.М. Чулкова. – М.: Издательство Ленанд, 2019. – 304 с.
7. Радчикова Н.П. Психологические факторы отношения студентов к цифровой образовательной среде (на примере российских и белорусских вузов) / Н.П. Радчикова, М.А. Одинцова, М.Г. Сорокова, Н.В. Козырева, А.П. Лобанов // Интеграция образования. – 2023. – Т. 27. – № 1. – С. 33-49.
8. Bologna V. Towards an Early Physics approach for secondary students / V. Bologna, F. Longo, M. Peressi, P. Sorzio // Journal of Physics: Conference Series. – 2024. – Vol. 2727. DOI: 10.1088/1742-6596/2727/1/012004.
9. Dodlek D. How to help students learn: An investigation of how in- and pre-service physics teachers respond to students' explanations / D. Dodlek, G. Planinsic, E. Etkina // Physical Review Physics Education Research. – 2024. – Vol. 20. – P. 010120. DOI: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010120.
10. Etkina E. Can we teach students to think like scientists while learning science? / E. Etkina // Gyndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias. – 2019. – Vol. 14. – No. 2. P. 220-223. DOI:

<http://doi.org/10.14483/23464712.14616>.

11. Hare J.A simple demonstration for exploring the radio waves generated by a mobile phone / J. Hare // *Physics education*. – 2010. – Vol. 45. – No. 5. – P. 481-486. – URL: <http://iopscience.iop.org/0031-9120/45/5/004> (дата обращения: 25.10.2024).
12. Khairova I.V. The Development of Electronic Educational Environment of the Contemporary Higher Educational Institution within the Context of Teaching Innovations / I.V. Khairova, V.I. Toktarova // *International journal of environmental & science education*. – 2016. – Vol. 11. – No. 9. – P. 2255-2265. DOI: 10.12973/ijese.2016.717a.
13. Planinsic G. Framework for using modern devices in introductory physics courses / G. Planinsic, E. Etkina // *European Journal of Physics*. – 2019. – Vol. 40. – P. 065702 (13 pp). – DOI: <https://doi.org/10.1088/1361-6404/ab3e26>.
14. Shutikova M. Modern Digital Educational Environment and Media Education – Platforms for Transforming Education System / M. Shutikova, S. Beshenkov // *Медиаобразование*. – 2020. – № 4. – С. 736-744.