

Весенняя научная сессия  
«Система педагогического образования –  
ресурс развития общества»

**РАЗВИТИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ  
В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ  
ОБЩЕСТВА**

Материалы Всероссийской (с международным участием)  
научно-практической конференции

Красноярск, 29 мая 2024 г.

*Электронное издание*

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В. П. Астафьева»

**Весенняя научная сессия  
«Система педагогического образования –  
ресурс развития общества»**

**РАЗВИТИЕ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ  
В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ ОБЩЕСТВА**

Материалы Всероссийской (с международным участием)  
научно-практической конференции

Красноярск, 29 мая 2024 г.

*Электронное издание*

КРАСНОЯРСК  
2024

ББК 74.262.23

Р 17

**Редакционная коллегия:**

*В.И. Тесленко* (отв. ред.)

*С.В. Латынцев*

*Н.В. Шереметьева*

**Р 17 Развитие самостоятельности обучающихся при изучении физики в условиях обновления информационной культуры общества:** материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Красноярск, 29 мая 2024 г. [Электронный ресурс] / отв. ред. В.И. Тесленко; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2024. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00102-701-0

ББК 74.262.23

ISBN 978-5-00102-701-0

(Весенняя научная сессия  
«Система педагогического образования –  
ресурс развития общества»)

© Красноярский государственный  
педагогический университет  
им. В. П. Астафьева, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Тесленко В.И.</b> КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВОСПИТАНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ СОВРЕМЕННОГО ПЕДВУЗА.....	4
<b>Даммер М.Д., Чабаяева Е.В.</b> УРОК ПО ТЕМЕ «ИЗМЕРЕНИЕ КРИВЫХ ЛИНИЙ».....	10
<b>Гнитецкая Т.Н.</b> СОРЕВНОВАНИЕ КОМАНД КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОДРОСТКОВ .....	13
<b>Латынцев С.В., Барашкина А.Н.</b> КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ КРИТИЧЕСКОМУ ВОСПРИЯТИЮ ИНФОРМАЦИИ.....	17
<b>Попов К.А.</b> ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ НА БАЗЕ ОНЛАЙН-КУРСА ПО ФИЗИКЕ .....	22
<b>Худякова А.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ.....	26
<b>Гапиенко М.Г.</b> АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В 7–9 КЛАССАХ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ.....	30
<b>Молчанова Е.С., Ткачева А.О.</b> ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ .....	34
<b>Сильчева А.Г., Попова П.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «АТОМНАЯ И КВАНТОВАЯ ФИЗИКА» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ .....	37
<b>Аитова Е.В.</b> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ КОРПОРАЦИЙ РОССИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	42
<b>Маврина С.А., Сухова К.Ю.</b> РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ СРЕДСТВАМИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	46
<b>Заболотская А.О.</b> РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	50
<b>Шереметьева Н.В.</b> СТАНОВЛЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ .....	53
<b>Корнилова Ю.В.</b> ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ .....	57
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ .....	61

# **КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ВОСПИТАНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ СОВРЕМЕННОГО ПЕДВУЗА**

## **CULTUROLOGICAL APPROACH TO EDUCATION OF INDEPENDENCE OF A FUTURE PHYSICS TEACHER IN THE INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF A MODERN PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

**В.И. Тесленко**

**V.I. Teslenko**

*Самостоятельность, культурологический подход, информационно-образовательная среда, информационное взаимодействие, информационная культура, воспитание.*

Излагаются концептуальные основы воспитания самостоятельности будущего учителя физики в современном педвузе. Предмет размышления автора – повышение качества профессиональной подготовки студентов в условиях информационно-образовательной среды вуза на основе сущностных характеристик культурологической парадигмы. Это требует реструктурирования и систематизации учебного материала, изменения интерпретации с дополнением его ценностно-смысловыми элементами новых культурных представлений, направленных на активизацию самостоятельности студентов.

Культурологический подход к воспитанию самостоятельности позволяет по-новому осмыслить теоретические аспекты не только педагогического образования, но и школьного физического образования. В соответствии с реализацией культурологического подхода рассматриваются способы деятельности будущего учителя физики, направленные на насыщение культурным содержанием, существенными культурными характеристиками всего динамического процесса физического познания.

Реализация учителя физики таких образовательных информационных моделей расширяет содержание образования не в количественном, а в качественном отношении, что укрепляет их взаимодействие со школой и актуализирует такие понятия, как сотворчество, совместность, сотрудничество и другие. Автор, как и многие исследователи, считает, что обеспечить новое качество современного физического образования может такой учитель физики, у которого не только воспитана самостоятельность на высоком уровне, но и сформирована информационная культура.

**Independence, cultural approach, information and educational environment, information interaction, information culture, upbringing.**

The conceptual foundations for nurturing the independence of a future physics teacher in a modern pedagogical university are outlined. The subject of the author's reflection is improving the quality of professional training of students in the information and educational environment of the university based on the essential characteristics of the cultural paradigm. This requires restructuring and systematization of educational material, changing the interpretation with the addition of value-semantic elements of new cultural ideas aimed at enhancing the independence of students.

**The culturological approach to the education of independence allows us to rethink the theoretical aspects of not only teacher education, but also school physical education. In accordance with the implementation of the cultural approach, the methods of activity of the future physics teacher are considered, aimed at saturating with cultural content, essential cultural characteristics of the entire dynamic process of physical cognition.**

**The implementation of such educational information models by physics teachers expands the content of education not in quantitative, but in qualitative terms, which strengthens their interaction with the school and actualizes such concepts as co-creation, collaboration, cooperation and others. The author, like many researchers, believes that a new quality of modern physics education can be ensured by a physics teacher who has not only developed high-level independence, but also developed an information culture.**

**В**ведение. В реально существующих новых социально-экономических отношениях нельзя переоценить роль воспитания самостоятельности обучающихся. Актуальность этого возрастает не только в связи с возникшей ситуацией перехода всей системы образования на разных уровнях на новые научно-теоретические позиции, но и с развитием информационного общества, связанного с основанием фундаментальной роли информации в общественном развитии, рассмотрением в широком социокультурном контексте таких феноменов, как информационные ресурсы, новые информационные технологии, в развитие которых большой вклад вносит наука физика.

В многообразии определений понятия «самостоятельность» выделяются несколько подходов в связи с «погружением» обучающихся в информационно-образовательную среду. В широком смысле в понятие «информация» включаются любые данные, отражающие свойства объектов в природных, социальных и технических системах, в которых выделяются не только источники информации, но и каналы связи между объектами информационного обмена. С учетом сказанного становится понятным, что информационно-образовательная среда вуза имеет непрерывный влияющий эффект на обучаемого. Таким образом, изучение проблемных вопросов, возникающих при воспитании самостоятельности личности в рамках информационно-образовательной среды, может существенно дополнить знания в области культурологического подхода к воспитанию самостоятельности обучающихся и в получении определенного результата в такой деятельности.

Для достижения успеха в деятельности необходимо получить результат, который соответствует потребностям субъекта. Успешность может быть определена как степень соответствия результата потребностям. Важную роль в достижении успеха играют внутренняя мотивация деятельности студента, способность ставить цели, планировать и контролировать учебные результаты. Эти качества являются ключевыми факторами для формирования представлений о самостоятельности личности, ее способности к самореализации и саморазвитию. При этом важно уметь сопровождать свои практические действия текущим и итоговым контролем качества производимого информационного продукта, чтобы повышать уровень профессионализма и успешности в своей учебной деятельности.

Самостоятельность как качество личности выступает характеристикой уровня сформированности у субъекта навыков саморегуляции всех элементов его психической активности.

На современном этапе организации педагогического образования самостоятельность человека обретает качественно новый социальный и личностный смысл, так как каждый оказывается в ситуации выбора, имеет право на выбор, понимает необходимость выбора и несет личную ответственность за принятые решения. Ценность такого качества, как самостоятельность, характеризующего самоценность личности, возрастает в настоящее время в связи с радикальностью преобразования информационной культуры общества и в том числе информационно-образовательной среды педагогического вуза.

**Постановка проблемы.** В осмыслении этих перечисленных ориентиров в статье рассматривается актуальная проблема, связанная с культурологическим подходом к воспитанию самостоятельности обучаемых в информационно-образовательной среде. Основные государственные нормативно-правовые документы аккумулируют в себе приоритетные концептуальные подходы, точки зрения и позиции, необходимые для реализации в сегодняшней практике воспитания познавательной самостоятельности обучаемых в образовательных учреждениях России. Многие исследователи рассматривают самостоятельность с позиции культуры и в контексте культурологии воспитания.

Поскольку предметом воспитания являются отношения, а не ученик, преподавателю вуза необходимо заботиться о создании не только предметной сферы, но и содержательного отношенческого пространства в данной предметной среде.

Многомерность и изменчивость современной информационно-образовательной среды в контексте физического образования обуславливают необходимость, с одной стороны, разработки специальной технологии воспитания самостоятельности в среде, а с другой – ее строгого методологического обоснования о формах и способах учебно-познавательной деятельности обучаемых. Для нашего исследования актуальным было осмысление связи: культурологии и методики обучения; культурологии и воспитания самостоятельности обучаемого; информационно-образовательной среды педвуза и информационно-образовательной среды школы.

**Решение проблемы.** Школа и ее информационно-образовательная среда, являясь частью культурной организации сообщества, отражает все его противоречия. Понимание сообщества как взаимодействия приводит школу к актуализации таких понятий, как совместность, сотрудничество, сотворчество. Учитывая вышесказанное, можно признать приоритетность культурологического подхода к воспитанию самостоятельности обучаемого, в том числе и познавательной самостоятельности, следовательно, культурологический подход к воспитанию самостоятельности предполагает приобщение обучаемого не только к общечеловеческой, но и к естественно-научной культуре, что помогает решить главную задачу учебно-воспитательного процесса – способствовать повышению качества обучения физике и других предметов естественно-научного цикла.

Признание самоценности каждого обучаемого в школе через обеспечение его свободы ставит учителя перед необходимостью решения следующих культурологических задач:

– способность обеспечить обучаемому возможность мыслить, совершать поступки, исходя из собственных побуждений, интересов и целей;

- создать условия для проявления самостоятельности;
- организовать пространство социокультурного взаимодействия и общения;
- использовать методы и средства, обеспечивающие вхождение обучаемого в культуру науки физики;
- убедить обучаемого в ценности проявления культуры физического экспериментирования;
- актуализировать культурную активность обучаемого с учетом его индивидуальных интересов;
- помочь обучаемому осмыслить сущностные характеристики и ценности физического знания как информации об окружающем нас мире.

Таким образом, ценности воспитания самостоятельности на основе культурологического подхода рассматриваются как многоаспектное явление, выступающее в качестве системы целей, принципов, законов и закономерностей процесса обучения физике в контексте естественно-научной картины мира. Такой подход помогает управлять познанием, способствует самостоятельному усвоению научной информации. В этом смысле научная информация играет роль методологических ориентировок познавательной деятельности обучаемых.

В этой связи важно создать информационно-образовательную культурную среду и использовать такую технологию развития в воспитании самостоятельности обучаемых, которая обеспечивала бы развитие у них критического мышления и формирования мотивации к постижению знаниевых и жизненных смыслов. «В восприятии постоянно происходит активный процесс «вычерпывания» из реальной действительности ее свойств, отношений и т.д., их фиксация в кратковременных или длительных состояниях рецепирующих систем и воспроизведение этих свойств в актах формирования новых образов ...» (4, с. 56).

Следует выделить важный факт, что современные темпы развития информационной культуры общества показывают необходимость построения целостного образа учебного процесса – его информационной дидактической модели, что определяет общую стратегию организованного учебного процесса в вузе, ориентированного на развитие самостоятельности личности будущего учителя в учении.

Отсюда задача учителя (преподавателя) – рассматривать воспитание самостоятельности как культурный процесс, осуществляющийся в определенной культурно-информационной среде, которая питает ценностно-смысловое развитие личности обучаемого. Исходя из вышесказанного, можно выделить технологию воспитания познавательной самостоятельности обучаемого, состоящую из следующих структурных элементов:

- объекта взаимодействия;
- системы средств и способов работы с данными информационными объектами;
- результат деятельности обучаемых с исходными представлениями о его качестве и практическом применении.

Следовательно, организация процесса воспитания самостоятельности обучаемых потребует, во-первых, упорядоченности, под которой понимается определяемое как величина организованности системы (ее определенное состояние),

а во-вторых, направленности на характеристику соответствия или несоответствия организации воспитания самостоятельности условиям окружающей информационно-образовательной среды.

С учетом вышесказанного для реализации такой технологии требуется разработать на основе динамической модели физического познания следующие модели:

- информационно-образовательной среды и ее предметной дидактической информационной среды;
- развития познавательной самостоятельности в информационно-образовательной среде, насыщенной разнообразными источниками информации;
- дидактической поддержки саморегуляции учебной деятельности обучаемых;
- системы средств, методов и приемов обучения.

Практическая роль разработанных моделей заключается в том, что они составляют конструктивную основу технологии реализации методики обучения физике, направленную на становление информационной культуры по ее основным компонентам: целевому, содержательному, процессуальному и диагностическому. Одним из основных условий воспитания самостоятельности обучаемых является создание информационного пространства, в котором обеспечивается преемственность в формировании у обучаемых спектра знаний, умений, навыков и основных информационных компетенций, которые выражаются в способности и готовности: 1) запрашивать различные базы данных и получать информацию; 2) организовывать взаимосвязь информации; 3) критически относиться к поступающей информации; 4) адаптироваться к новым технологиям самостоятельного усвоения информации и т.д.

Реализация выделенных моделей в практику подготовки обучаемых составляет основу обновления всего процесса воспитания самостоятельности, так как образование относится к информационной системе с учетом критериев и показателей, направленных на распознавание уровней самостоятельности обучаемого и оценивание качества усвоенной ими информации физического содержания.

Воспитание самостоятельности обучаемых – это длительный и сложный процесс, протекающий одновременно с процессом обучения в единстве со всесторонним развитием личности в целенаправленной самостоятельной деятельности. Этому способствует и система разноуровневых заданий, ориентированная на воспитание самостоятельности обучаемых. Примеры таких заданий:

1. Составьте информационную модель отношений между понятиями: «материя», «движение», «взаимодействие», «пространство», «время».
2. Найдите дополнительную информацию по определенной теме.
3. Систематизируйте и обобщите информацию физического содержания по определенному разделу.
4. Осуществите поиск информации, используя образовательный портал <http://fizportal.ru>.
5. Составьте обзор литературы по определенной теме.
6. Проведите конструирование научной ситуации и дайте оценку данной конструкции.

7. Освоить методы свертывания информации, используя научные журналы для учащихся.

8. Проведите оценку информации и своей деятельности с ней и др.

Данные задания обсуждаются на различных по форме учебных занятиях: круглый стол, проблемные семинары, диалогичные лекции и др., которые организуются на основе коллективной, групповой, парной и индивидуальной информационно-коммуникативной деятельности обучаемых. Желательно преподавателю вести протоколы наблюдений согласно специально выделенным критериям.

Следовательно, для воспитания самостоятельности обучаемых на основе культурологического подхода целесообразно конструировать процесс обучения физике на основе специальной методики.

**Заключение.** Проблема воспитания самостоятельности обучаемых на основе культурологического подхода, обсуждаемая в данной статье, является проблемой практической и многоплановой, так как она связана с повышением качества подготовки будущего учителя физики, так и всей информационно-образовательной среды в целом. Поиск адекватных концептуальных оснований организации и оптимизации содержания современного физического образования связан с решением многих проблем информационного общества, связанного с проблемой методологизации педагогического образования в высшей школе для разработки практико-ориентированных технологических подходов к воспитанию самостоятельности студентов.

Проведенное исследование позволяет выделить в качестве перспективного направления в разработке процесса воспитания самостоятельности обучаемых культурологического подхода. Эта проблема связана с исследованием влияния уровня сформированности информационной компетентности учителя (преподавателя) на формирование и развитие самостоятельности обучаемых на всех уровнях подготовки.

### **Библиографический список**

1. Арзамасова Л.А. Проблема воспитания информационной культуры в педагогической теории и практике обучения // Вестник центра международного образования московского государственного университета. Филология. Культурология. Педагогика. Методика. № 1. М., 2011. С. 95–100.
2. Тесленко В.И., Михасенок Н.И. Естественнонаучная картина мира: учебное пособие: в 2 ч. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2016. Ч. I. 188 с. Ч. II. 192 с.
3. Тесленко В.И., Михасенок Н.И. Естественнонаучная грамотность: формирование, развитие: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2021. 208 с.
4. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. 2-е изд., стер. М.: Смысл; Академия, 2005. С. 56.
5. Оспенникова Е.В. Основы технологии развития исследовательской самостоятельности школьников. Эксперимент как вид учебного исследования: учебное пособие / Перм. гос. пед. ун-т. Пермь, 2002. 315 с.

# УРОК ПО ТЕМЕ «ИЗМЕРЕНИЕ КРИВЫХ ЛИНИЙ»

## LESSON ON «MEASURING CURVED LINES»

М.Д. Даммер, Е.В. Чабаяева

M.D. Dammer, E.V. Chabaeva

*Измерение физических величин, измерение кривых линий, курвиметр, познавательные УУД, практическое задание.*

В данной статье описывается урок по теме «Измерение кривых линий» для учащихся 5 класса. Рассмотрен прием развития познавательных УУД путем внедрения практических заданий.

*Measurement of physical quantities, measurement of curved lines, curvimeter, cognitive AMU, practical task.*

This article describes a lesson on the topic «Measuring curved lines» for 5th grade students. The method of developing cognitive skills through the introduction of practical tasks is considered.

**П**роцесс познания является важнейшим в обучении. Основные его аспекты, которыми должен овладеть учащийся, описывают познавательные универсальные учебные действия. Но зачастую развитие данных умений довольно сложно осуществить. Теоретические знания, даваемые на уроках, тяжело усваиваются детьми. Они не осознают их важности и не понимают, как могут быть применены в реальной жизни. Многие выводы, хоть и обоснованные формулами, плохо воспринимаются учащимися. Данную проблему можно решить, применяя практические задания на уроках. Пример таких заданий описан в статье «Иллюстрация возможностей практического применения изучаемых закономерностей средствами экспериментальных заданий» [1]. Для достижения большего успеха в развитии познавательных УУД стоит применять практические задания с самого раннего возраста.

Приведем пример урока, разработанного для 5 класса по теме «Измерение длины».

В начале урока повторяем понятие длины и описываем процедуру измерения физической величины. Учащиеся измеряют длину и ширину своей тетради. Вспоминаем единицы измерения длины. Далее даем информацию о древнерусских единицах измерения длины – аршин, локоть, сажень, пядь и т.д. Читаем, сколько сантиметров составляет каждая из таких единиц. Просим детей измерить свой «локоть» в сантиметрах и сравнить с приведенным значением. Получаем разные значения, большинство из которых не соответствуют приведенному в учебнике. Здесь возникает вопрос: «Почему значения отличаются?». Учащиеся приводят разные варианты ответа на него.

Затем рассматриваем соотношение единиц – 1 локоть составляет 6 ладоней. Просим проверить учащихся данный факт. Результаты опять расходятся с данными учебника. На основе проведенных измерений делаем вывод, что представленные в сантиметрах значения древнерусских единиц длины являются

усредненными. Точность измерения с помощью локтя, ладони и т.д. достаточно низкая, поэтому единицы длины, а также других физических величин были стандартизированы.

Для измерения длины мы используем различные средства измерения. Например, линейку, рулетку, штангенциркуль. Они часто применяются в жизни для решения повседневных задач. Измерения маленьких предметов производятся с помощью приборов с большей точностью (микрометр, микроскоп и т.д.). Большие расстояния позволяют измерить радиолокаторы и дальномеры. Для измерения длины кривых линий используется курвиметр (рис. 1). Прибор состоит из корпуса, в котором закреплено свободно вращающееся маленькое колесико, шкалы и стрелки. Шкала проградуирована в сантиметрах.



*Рис. 1. Курвиметр*

Принцип действия прибора очень простой. Проводят колесиком вдоль кривой линии. Колесико при этом вращается и приводит в движение зубчатое колесо. Оно, в свою очередь, передает вращение стрелке. Положение стрелки на шкале показывает длину кривой линии. Аналогично действует счетчик пройденных километров в автомобиле.

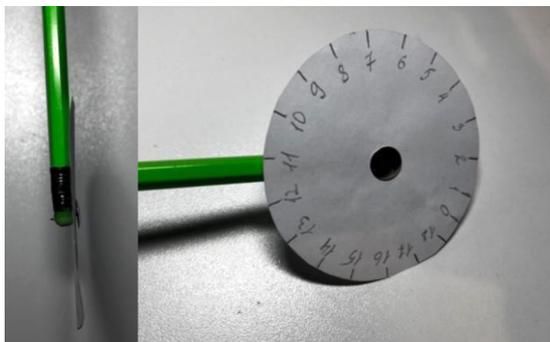
Предлагаем детям самим сконструировать простейший курвиметр.

Раздаем учащимся кусочки картона с заранее начерченной окружностью длиной 20 сантиметров и отмеченным центром. Просим аккуратно вырезать круг по контуру. На нем будет шкала курвиметра. В качестве ручки курвиметра можно взять карандаш с ластиком. Протыкаем кнопкой центр диска и с ее же помощью фиксируем диск на ластике карандаша (рис. 2). Диск должен свободно вращаться вокруг центра, сохраняя при этом свое вертикальное положение. Собственно, курвиметр готов. Остается только нанести на него шкалу.

На краю диска отмечаем начало будущей шкалы. Предлагаем придумать способы нанесения шкалы на диск. Вот один из возможных. Можно взять линейку, соединить начало новой шкалы с началом шкалы линейки и осторожно прокатить диск курвиметра вдоль линейки, помечая на нем сантиметровые деления. Таким образом мы получили самый простой курвиметр. Предлагаем ученикам проявить творчество и усовершенствовать конструкцию дома. Они могут изменить длину окружности, ось вращения, или же добавить шестеренки, придать интересный внешний вид. Здесь ребенок может проявить не только свою фантазию, но и инженерные умения.

После того, как курвиметры будут готовы, необходимо проверить их в действии. Для начала возьмем прямой отрезок и измерим его двумя способами – линейкой и самодельным курвиметром. Так мы выясним, насколько точно была

нанесена шкала на прибор. Затем можно приступить к измерению длины произвольной кривой линии. Измеряя ее, учащиеся осваивают навык работы с новым прибором. После этого можно попросить учеников сделать на этой кривой метки, обозначающие ее середину и четверти.



*Рис. 2. Самодельный курвиметр*

Далее, каждый рисует в тетради произвольную окружность и измеряет ее длину. Задание можно усложнить. Просим учащихся записать полученную путем измерений длину окружности, а также обозначить и измерить диаметр этой же окружности. Находим отношение длины окружности к диаметру, округляя это отношение до целого числа. Несмотря на то, что у каждого была своя окружность, отношение ее длины к диаметру получается у всех примерно одинаковым и равным трем. Таким образом ученики устанавливают закономерность, и мы знакомим их с числом  $\pi$ . Дома можно предложить произвести подобные расчеты для 3 различных окружностей. Интересующиеся могут найти в Интернете информацию об истории числа  $\pi$  и рассказать на следующем уроке.

Курвиметр чаще всего применяется для измерения длины кривых линий на топографических картах. Предложим учащимся измерить длину реки Лена на контурной карте России с учетом масштаба. Сверим полученное значение с известным. Просим детей объяснить отклонения от реального значения.

Прибор также позволяет производить измерения на различных чертежах. Предлагаем измерить некоторые отрезки кривых линий на чертеже с помощью курвиметра, убрав с чертежа значения длин для большего интереса.

Применение на уроках заданий практического характера активизирует деятельность учащихся. Они увлеченно ищут различные пути решения проблемы, могут самостоятельно формулировать алгоритмы действий, устанавливать аналогии, сопоставлять, логически мыслить. Ученики начинают осознавать важность обучения и возможность применять полученные знания в жизненных ситуациях.

## **Библиографический список**

1. Чабаева Е.В. Иллюстрация возможностей практического применения изучаемых закономерностей средствами экспериментальных заданий // Проблемы учебного физического эксперимента: сборник научных трудов. Выпуск 37. М.: ИСПО РАО, 2023. 120 с.

# СОРЕВНОВАНИЕ КОМАНД КАК УСЛОВИЕ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОДРОСТКОВ

## TEAM COMPETITION AS A CONDITION FOR THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE ACTIVITY OF ADOLESCENTS

Т.Н. Гнитецкая

T.N. Gnitetskaya

*Обучение физике, командное лидерство, нравственность, энтропия класса, соревнование команд.*

В данной статье обсуждается вопрос организации условий, способствующих развитию умений самостоятельно выполнить целенаправленные действия как основы самостоятельной познавательной активности. Предложено снижать энтропию класса, организуя соревнование команд. Приводятся аргументы в пользу предварительного выделения лидеров команд, обладающих высоким уровнем нравственных установок, делается вывод, что организация соревнования команд, возглавляемых лидерами с выраженными нравственными ценностями, мотивирует учащихся к достижению успеха и способствует развитию самостоятельной познавательной активности.

*Physics teaching, team leadership, morality, class entropy, team competition.*

This article discusses the issue of organizational conditions that promote the development of skills to independently choose purposeful actions as the basis for independent cognitive activity. A reduction in the entropy of the class organizing team competitions is provided. In developing a case for team leader leadership that promotes high moral values, it is concluded that organizing competition teams led by leaders with strong moral values promotes student success and promotes motivational cognitive development.

**В**ведение. Рассмотрим как микросоциум класс, состоящий из подростков. Главной, общей для всех его членов, чертой является возраст, в остальном по социальным, культурным, интеллектуальным и прочим признакам возможен высокий уровень неупорядоченности, мерой чему является энтропия. Управлять классом с большой энтропией и создавать условия для развития самостоятельной познавательной активности учащихся крайне сложно. Как известно, энтропия системы уменьшается при выделении в ней подсистем, имеющих свои характеристики. Уменьшение энтропии класса возможно при его разделении на команды, во главе которых стоят признанные членами лидеры. Поведение и интересы лидеров становятся приоритетными в команде, что и приводит к упорядочению. По мнению В.М. Бехтерева, то, что «... неосуществимо в полной мере для индивида, может стать осуществимым с помощью согласованной коллективной работы» [1]. Данное положение дает одно из решений задачи развития самостоятельной познавательной активности учащихся – оно заключается в организации командной работы.

**Ценностно-нравственная среда класса.** Важно исключить возможность признания лидером деструктивно настроенную личность. Для чего автором данной статьи разработана методика ситуационной матрицы [2]. Предлагается

перед делением класса на команды провести анализ уровня нравственных установок учащихся. С помощью опроса, выявляющего отношение учащихся к содержанию пословиц, возможно установить нравственный фон класса и выбрать тех подростков, которые выделяются с позиций нравственности. Пословицы используются потому, что за каждой из них стоит авторитет поколений, их создавших, ведь фольклор считается народной мудростью, которая содержит нормы культуры. Поэтому пословицы не спорят, не доказывают – они просто утверждают или отрицают что-либо в уверенности, что все ими сказанное – твердая истина, ведь не всякое изречение становится пословицей. На содержание пословицы можно дать один из ответов – «согласен» и «не согласен», которые рисуют картину ценностей отвечающего. Например, подросток, согласный с пословицей «Бедность не порок», демонстрирует благородные, нравственные качества. Так, герой комедии А.Н. Островского «Бедность не порок» (первоначальное название «Гордым Бог противится») Любим Карпыч утверждает: «Что он беден-то! Эх, кабы я беден был, я бы человек был. Бедность не порок» [3]. И напротив, тот, кто в подростковом возрасте согласен с пословицей «Яблоко от яблони недалеко падает», демонстрирует свое безосновательное и безнравственное превосходство над сверстниками потому, что присваивает себе достижения своих родителей, ведь подростку неведом глубокий смысл этой пословицы. А если он согласен с содержанием пословицы «Моя хата с краю, ничего не знаю», то подчеркивает свою непричастность к окружению, незаинтересованность в решении общих вопросов. Такие установки далеки от нравственных.

Картины нравственных ценностей учащихся позволяют учителю составить представление о поведении школьников в различных ситуациях, дают возможность прогнозировать поведение учащихся в команде, чем облегчают контроль за работой класса и способствуют нахождению путей мотивирования учащихся к изучению сложного содержания физики. Выделяется «нравственное ядро» коллектива. Попавшие в него учащиеся, приобретя некоторые навыки, будут способны стимулировать остальных учеников к самостоятельной познавательной активности - активным целенаправленным самостоятельным действиям в процессе изучения физики. Поэтому лидеров, выделенных методикой ситуационной матрицы, необходимо готовить. О том, как и какими методами, подробно написано в [2], в части методики погружения в лидерство.

**Соревнование команд.** Результативности командного лидерства в учебной деятельности посвящено много работ (см., например, [5]). Зарегистрировано, что учебная активность проявляется не всеми членами команды даже в случае, если в команде есть подготовленный лидер. Для того, чтобы создать условия для всех школьников класса, необходимо внедрить в учебный процесс психологические методы стимулирования и развития мотива к выполнению самостоятельных целенаправленных действий в процессе познания сложных физических закономерностей.

Вовлечение команд школьников, возглавляемых подготовленными лидерами с высоким уровнем нравственных установок, в соревнование на уроках физики,

создает условия, побуждающие мотив к ее изучению [4]. Предлагаемый подход согласуется с психологической закономерностью возникновения мотива достижения успеха, отмеченной американским психологом Д. Мак-Клелландом, суть которой в том, что обучающийся «... может не достичь цели, но само участие в таком соревновании – уже достаточное основание для того, чтобы считать цель, продиктованной мотивом достижения» [6], а самостоятельные действия целенаправленными. В команде осуществляется научение соответствующим умениям, которое поддерживает лидер с высоким уровнем нравственных установок - педагогическая поддержка, и «забота каждого о каждом». Успешность учебной деятельности в подростковом возрасте существенно зависит от ценностной мотивации и является сильнейшим двигателем в развитии подростка. Поэтому организация соревнования команд в условиях, когда лидеры имеют высокие уровни нравственных установок, обуславливают успех.

Познавательная активность базируется на умениях выполнять целенаправленные самостоятельные действия, им отведено особое место в психологической литературе. Так, **действие** принято считать единицей деятельности, проявляющейся как произвольная преднамеренная опосредованная активность, направленная на достижение осознаваемой цели. В большом психологическом словаре под редакцией Б.Г. Мещерякова и В.П. Зинченко уточняется, что действием является любое мотивированное поведение. В работе [2] автором данной статьи дается определение **целенаправленных самостоятельных действий** – это **действия по достижению цели, осуществляемые самостоятельно в условиях, когда цель продиктована мотивом**. Специальная организация этих действий осуществляется при подготовке и проведении соревнования команд. Результативность соревнования команд зависит в значительной степени от их лидеров. Своим примером лидер показывает, как преодолеть лень, проявить трудолюбие и выполнить ряд интеллектуальных усилий. Сильный лидер, сам стремящийся к учебной цели, способствует возникновению стремления учиться у членов его команды, развивая тем самым познавательную активность учащихся. Поэтому методика соревнования команд рекомендуется к применению в школе в рамках системы по организации целенаправленных самостоятельных действий в совокупности с подготовительными к соревнованию методиками – ситуационной матрицы, погружения в лидерство, формирования команд (см. [2]). В том же источнике в результатах исследований организации и проведения соревнования команд с такими лидерами на уроках физики отмечается, что процессом проведения легко управлять. Там же подробно изложены методика и сценарий проведения соревнования команд].

Таким образом, для создания в классе (микросоциуме) учебной среды с низким уровнем энтропии и способствующей развитию познавательной активности учащихся при изучении физики, рекомендуется проводить на уроках физики соревнования команд, возглавляемых лидерами с высоким уровнем нравственных установок.

## Библиографический список

1. Бехтерев В.М. Коллективная рефлексология. Петроград: Колос, 1921. 432 с.
2. Гнитецкая Т.Н., Резник Б.Л., Чеботарев А.Ю. Метапредметность в обучении физике: монография. Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2022. 254 с. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48654480> <https://doi.org/10.24866/7444-5142-4>
3. Островский А.Н. Полное собрание сочинений в 16 томах. Том 1. Пьесы 1847–1854 гг. Бедность не порок. Интернет-библиотека Алексея Комарова. URL: <http://ilibrary.ru/text/2400/p.1/index.html>
4. Гнитецкая Т.Н., Ковальчук Н.Н. Методика ситуационной матрицы в управлении процессом обучения физике // Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития: материалы междунар. науч.-метод. конф. Ч. 2. М.: МПГУ: Onebook.ru. 2015. С. 34–37.
5. Selen Razon, Gershon Tenenbaum Effects of a collaborative annotation method on students' learning and learning-related motivation and affect / Razon Selen, Turner Jeannine, E. Johnson Tristan, Arsal, Guler // Computers in Human Behavior, vol. 28, issue 2, march 2012. P. 350–359. URL: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2011.10.004>
6. Мак-Клелланд Д. Мотивация человека. СПб.: Питер, 2007. 672 с.

# КИБЕРНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ КРИТИЧЕСКОМУ ВОСПРИЯТИЮ ИНФОРМАЦИИ

## CYBERNETIC BASICS OF PHYSICS TASK DESIGN FOR TEACHING STUDENTS CRITICAL PERCEPTION OF INFORMATION

С.В. Латынцев, А.Н. Барашкина

S.V. Latyntsev, A.N. Barashkina

*Убеждение, критическое восприятие информации, псевдонаучная информация, распознавание, обучение физике, конструирование заданий.*

В статье рассмотрена проблема, связанная с формированием псевдонаучных убеждений у обучающихся вследствие слабо сформированного у них навыка критического восприятия информации. Приводятся рассуждения о возможных подходах к формированию у учащихся базиса, позволяющего осуществлять мыслительные операции, направленные на разделение научной и псевдонаучной информации. Также рассмотрен подход к разработке специальных заданий по физике, в основу которых положены принципы кибернетической теории распознавания. Приведен пример плана деятельности обучающихся по выполнению заданий, способствующий формированию навыков критического восприятия информации.

*Persuasion, critical perception of information, pseudoscientific information, recognition, teaching physics, designing tasks.*

The article discusses the problem associated with the formation of pseudoscientific beliefs in students due to their poorly formed skill of critical perception of information. Discussions are given about possible approaches to the formation of a basis among students, which allows for mental operations aimed at separating scientific and pseudoscientific information. The approach to the development of special tasks in physics, which are based on the principles of cybernetic recognition theory, is also considered. An example of the plan of activities of students on the completion of tasks is given, which contributes to the formation of skills of critical perception of information.

**С**овременный этап развития общества характеризуется информатизацией всех областей деятельности человека, предполагающей в качестве одной из возможностей использование неограниченного ресурса глобальной информационной сети. Каждый человек ежедневно сталкивается с непрерывно растущим потоком разнообразной по содержанию и форме представления информации, вследствие чего вынужденно развиваются навыки быстрого восприятия и анализа большого объема различных данных. Любая поступающая информация в той или иной степени обладает убеждающим воздействием, направленным на то, чтобы «человек внутренне согласился с определенными положениями, осознал их истинность и обоснованность, общественную и личную ценность,

принял их как основу для руководства своими действиями. Целью любого убеждающего воздействия является формирование внутренних убеждений, а инструментами являются доказательство, обоснование, аргументация высказанных идей, взглядов, мнений» [3].

Под внутренними убеждениями, на наш взгляд, следует понимать мировоззренческие принципы личности, которые определяют ее деятельность и которые она активно отстаивает и защищает. Внутренние убеждения основываются на знаниях и включают в себя наряду с логико-понятийным компонентом еще и ценностное отношение личности к действительности, уверенность в истинности сформированных принципов и идей, эмоциональное переживание их значимости, готовность действовать в соответствии с ними.

Процессу формирования внутренних убеждений сопутствует серьезная проблема, связанная с наличием умения критически относиться к поступающей информации с точки зрения научных фактов и теорий. В настоящее время сеть Интернет заполнили информационные ресурсы, способствующие формированию псевдонаучных суждений в сознании всего населения, но в большей части этому подвержены школьники. Как правило, псевдонаучная информация укрепляется в сознании личности гораздо проще, так как является более доступной, а также затрагивает эмоциональную сферу жизни человека, вследствие чего на основании данного материала формируются псевдонаучные убеждения.

Очевидно, что процесс получения умений критического восприятия информации должен происходить не спонтанно, а быть органично встроен в процесс обучения. Для решения данной проблемы в ходе образовательной деятельности нужно обучать школьников распознавать научную информацию из всего поступающего информационного потока. В ряде предыдущих работ авторы данной статьи уже обращались к проблеме распознавания физических явлений в различных задачных ситуациях [1; 2]. Распознавание научной информации является, по сути, расширением данного вида деятельности и, на наш взгляд, должно строиться примерно на тех же принципах, которые лежат в основе кибернетической теории распознавания образов. Теория распознавания образов – это раздел кибернетики, который включает в себя развитие теоретических основ, методов классификации, а также идентификации различных образов и объектов, таких как предметы, сигналы, процессы. Такие задачи решаются довольно часто, к примеру, распознавание используется в смартфонах, в качестве сканера объемно-пространственной формы лица человека для разблокировки. Одним из центральных понятий в распознавании является образ, под которым подразумевается совокупность сведений об изучаемом объекте, включающая параметры и связи между ними. Имеется в виду, что как раз в процессе распознавания, опираясь на некоторые характеристики, создается определенный образ. В нашем случае образ – это научная информация.

В основе кибернетической теории распознавания лежит три принципа: принцип общности свойств, принцип сравнения с эталоном и принцип кластеризации. Именно эти принципы мы предлагаем положить в основу формирования

у обучающихся навыка критического восприятия информации на основе специально разработанных заданий, направленных на выполнение ряда мыслительных операций, связанных с критическим анализом.

Принцип общности свойств основывается на мысли о том, что все образы, под которыми понимаются физические явления, обладают рядом общих свойств или признаков, если они принадлежат одному и тому же классу. При этом общие свойства, характеризующие принадлежность образа к какому-либо классу, нужно знать заранее. Если такие признаки известны, то, когда ученику предъявляется ситуация, где идет не прямое описание какого-либо образа, он выделяет его основные характеристики и сравнивает с теми признаками, которые ему уже известны.

Второй принцип – это принцип сравнения с эталоном. Все образы, если они принадлежат одному классу, имеют общие свойства и признаки. Если ученику предоставить какую-то ситуацию, то проводя анализ того, что лежит в основе описанного, он путем сопоставления ситуации в целом с уже известным образом определяет, о каком явлении идет речь.

Последний принцип, который мы рассматриваем, это принцип кластеризации. Под кластером принято понимать объединение нескольких однородных элементов, которое может рассматриваться как самостоятельная единица, обладающая определенными свойствами. При этом большим может быть как количество этих однородных элементов, так и признаков, характеризующих их. В нашем случае под кластером мы будем понимать само явление, а входящие в него однородные элементы – это признаки самого явления или, по-другому говоря, основные элементы, отражающие его физическую сущность [4].

При конструировании заданий следует учитывать, что конечным результатом их выполнения будет вывод обучающихся о том, является ли представленная в задании информация научной или псевдонаучной. Содержание заданий должно быть подобрано таким образом, чтобы в ходе их выполнения у учеников была возможность совершать мыслительные операции, соответствующие перечисленным выше кибернетическим принципам.

Рассмотрим пример конструирования подобного рода заданий. Предлагаемый нами подход заключается в том, чтобы в основу заданий закладывать информационные материалы, в которых под видом реально возможных явлений и процессов выдается псевдонаучная информация. При этом часть заданий должна содержать научную информацию, соответствующую действительности. Одним из возможных вариантов в подборе информационных материалов является использование возможностей кинопедагогики, а именно использование физически неточной информации из художественных фильмов. В качестве одного из многочисленных примеров такой псевдонаучной информации можно привести следующий: нередко в кино мы наблюдаем, как запущенный бумеранг возвращается в руки тому, кто его запустил. При этом можно заметить, что возврат бумеранга происходит независимо от того, попал он в цель или просто пролетел в воздухе, описав дугу.

Основной вопрос, который формулируется относительно представленной ситуации, заключается в том, соответствует ли действительности представленная информация о полете бумеранга. Примерный ход рассуждений учащихся можно разделить на несколько этапов. Отправной точкой служит выделение учениками ключевого объекта в рассматриваемой ситуации, в данном случае это бумеранг, так как вокруг него строится остальная информация. Далее нужно рассмотреть, что именно с этим объектом происходит и выделить отдельные суждения, например:

1. Бумеранг после броска пролетел по воздуху, описав дугу, и вернулся в руку.
2. Бумеранг после броска попал в цель и вернулся в руку.

На этом этапе необходимо обратиться к закону, который или подтвердит выделенное суждение, или опровергнет. В первом утверждении говорится, что после броска бумеранг возвращается назад в руку и это общеизвестный факт, который является правдой. Такое поведение свободно летящего бумеранга связано с его устройством и действием на него аэродинамических сил. Во втором утверждении речь уже идет о взаимодействии бумеранга с каким-либо предметом во время полета. При этом учащиеся должны понимать, что часть своего импульса и механической энергии (выполняются закон сохранения импульса и закон сохранения и превращения механической энергии) бумеранг передает второму телу, вследствие чего должны поменяться как модуль его скорости, так и направление движения. Из этого следует, что после поражения цели, бумеранг не может вернуться в ту же точку, из которой его запустили. Значит, те фильмы, которые демонстрируют данную ситуацию, преподносят людям псевдонаучную информацию, основанную на стереотипном восприятии свойств бумеранга.

Для проведения подобного рода рассуждений учащимся можно предложить следующий план:

1. Выделить объект-1 (состояние которого изменяется) и объект-2 (под действием которого изменяется состояние объекта-1, при его наличии).
2. Выделить внешние признаки, позволяющие судить об изменении состояния объекта-1.
3. Описать причины изменения состояния объекта-1.
4. Составить суждение, опираясь на пункты 1–3, где будет изложена краткая информация об изменении состояния объекта-1.
5. Определить, какие физические законы объясняют изменение объекта-1.
6. На основе пунктов 1-5 определить, возможны ли представленные в ситуации изменения, происходящие с объектом-1.
7. Сделать вывод о научности или псевдонаучности представленной информации.

Данный план основывается на принципах общности свойств и сравнения с эталоном. В нашем случае в роли эталона выступает физический закон или теория, с которыми сравнивается описываемый в ситуации процесс или явление. Работа с подобным планом требует выполнения таких мыслительных операций, как анализ, сравнения и синтез. Они, в свою очередь, являются основой навыка критического восприятия информации.

Дальнейшую перспективу исследования авторы видят в разработке технологии развития естественно-научной грамотности обучающихся, основанной на системной работе, связанной с выполнением заданий, направленных на критическое восприятие естественно-научной информации.

### **Библиографический список**

1. Латынцев С.В., Барашкина А.Н. Распознавание физических явлений как основа организации современного учебного занятия // Интеграция педагогической науки и практики в контексте вызовов XXI века: сборник научных статей международной научно-практической конференции. Калуга, 20 мая 2022 года. Калуга: Издательство Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, 2022. С. 138–142. EDN RPPARA.
2. Латынцев С.В., Барашкина А.Н. Подготовка обучающихся к распознаванию физических явлений на основе обобщенных планов // Инновации в естественно-научном образовании: материалы XIV Всероссийской научно-методической конференции. Красноярск, 25 ноября 2022 года / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2022. С. 92–97. EDN VJTMWE.
3. Кулюткин Ю.Н., Бездухов В.П. Ценностные ориентиры и когнитивные структуры в деятельности учителя. Самара: СГПУ, 2002. 400 с.
4. Дж. Ту, Р. Гонсалес. Принципы распознавания образов. М.: Мир, 1978. 414 с.

# ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ НА БАЗЕ ОНЛАЙН-КУРСА ПО ФИЗИКЕ

## ORGANIZATION OF STUDENTS' SELF-EDUCATION BASED ON AN ONLINE COURSE IN PHYSICS

К.А. Попов

C.A. Popov

*Обучение физике, массовый открытый онлайн-курс, самостоятельная работа учащихся, практикум, платформа EdX.*

В данной статье рассматриваются варианты организации самостоятельной работы учащихся школ и студентов педагогических вузов при реализации массового онлайн-курса с физическим содержанием. Приведены примеры учебной деятельности как со стороны школьников, так и со стороны студентов. Также отмечена ключевая роль преподавателя – автора или куратора онлайн-курса.

*Physics teaching, massive open online course, self-education of students, workshop, EdX platform.*

The article discusses options for organizing self-education for schoolchildren and students of pedagogical universities when implementing a massive online course with physical content. Examples of educational activities from both schoolchildren and students are given. The key role of the teacher – the author or curator of the online course is also noted.

Современное состояние образовательной системы можно охарактеризовать с разных точек зрения по-разному. Так, например, мы говорим о цифровизации обучения, при том что основой обучения остается классно-урочная система с элементами обращения к цифровым технологиям поиска или представления информации. И следует отметить, что, как правило, технологичные поиск и представление информации происходят обычно уже вне стен учебного заведения, будь то школа, вуз или среднее специальное образовательное учреждение. Поэтому можно сказать, что обращение к цифровым средствам работы с информацией зачастую выносится в сферу самостоятельной работы учащихся.

Вполне очевидно, что самостоятельная работа учащихся с информацией в различных вариантах представления должна быть логически выстроена и контролируема.

В данной статье мы остановимся на возможностях организации самостоятельной работы учащихся школ и студентов педагогических вузов с профилем подготовки «Физика» в рамках функционирования массового открытого онлайн-курса по физике.

Массовые открытые онлайн-курсы [1; 2] – явление уже не новое ввиду их довольно широкого распространения, хотя следует отметить, что предметная область «физика» ими покрывается не слишком активно, и чаще можно встретить курсы, например, по информатике (программированию). Тем не менее подобные курсы появляются, и одним из примеров может быть курс подготовки школьников к ЕГЭ по физике, реализованный на платформе «Мирознай» (e-class.miroznai.ru),

клоне известной платформы EdX, позволяющей выкладывать курсы с произвольным наполнением от текста до видеоматериалов.

Прежде всего, отметим, что указанный выше курс подготовки школьников к ЕГЭ по физике имеет линейное построение, и каждое новое занятие посвящено разбору конкретной задачи КИМ ЕГЭ. Подобное построение представляется оптимальным для самостоятельной отработки навыков решения задач школьниками. В рамках одного занятия им предлагаются варианты решения наиболее часто встречающихся типов задач, после чего следует достаточно крупный блок задач, к условию которых прикрепляется решение, то есть по необходимости учащийся школы может проверить свое решение, ответ.

Завершающий блок задания содержит контрольную работу, составленную из десяти типовых задач. Здесь уже ученикам приходится ориентироваться лишь на собственные знания, поскольку система не предлагает готовых вариантов решений.

Задания открываются последовательно, как они располагаются в КИМ ЕГЭ, и остаются в открытом доступе до окончания курса, которое связано с моментом сдачи экзамена одиннадцатиклассниками.

Прохождение школьниками подобного курса может контролироваться учителем или преподавателем. Все стороны учебного процесса могут общаться в чате курса, могут задавать вопросы по задачам, корректировать ответы или решения (благо ошибки бывают всегда).

Если у школьников приоритеты и мотивация в прохождении подобного онлайн-курса вполне очевидны, то для студентов, которые собираются стать учителями физики, система мотивов для работы на данном курсе может оказаться весьма сложной. Вполне естественно, что простое решение задач, предлагаемых курсом, не может выступать прочным стимулом для работы студентов, поэтому для них необходимо подобрать учебную деятельность, более приближенную к роли автора курса.

Но здесь мы сталкиваемся с проблемой. Дело в том, что мы не можем просто наделить будущих учителей физики всем функционалом авторов курса, поскольку за ролью автора и коллектива преподавателей, выкладывающих учебные материалы на сайте, стоит ответственность за наполнение, корректность и доступность объяснения, минимизацию количества ошибок в решениях, даже за своевременность размещения соответствующих материалов.

Тем не менее студентов необходимо привлекать к работе над содержимым курса. Прежде всего, они могут предлагать развернутые решения для задач, уже размещенных в системе. Подобный вид деятельности стимулирует развитие навыков корректного объяснения учебного материала, когда требуется не просто выдать основную формулу и подставить в нее данные задачи, а обосновать (письменно) применимость данной формулы именно в описанных условиях, после чего четко определить путь математических преобразований, приводящий к верному ответу.

Другой вариант работы студентов (рис.) может состоять в подготовке кратких справочных сведений по разделам школьного курса физики.

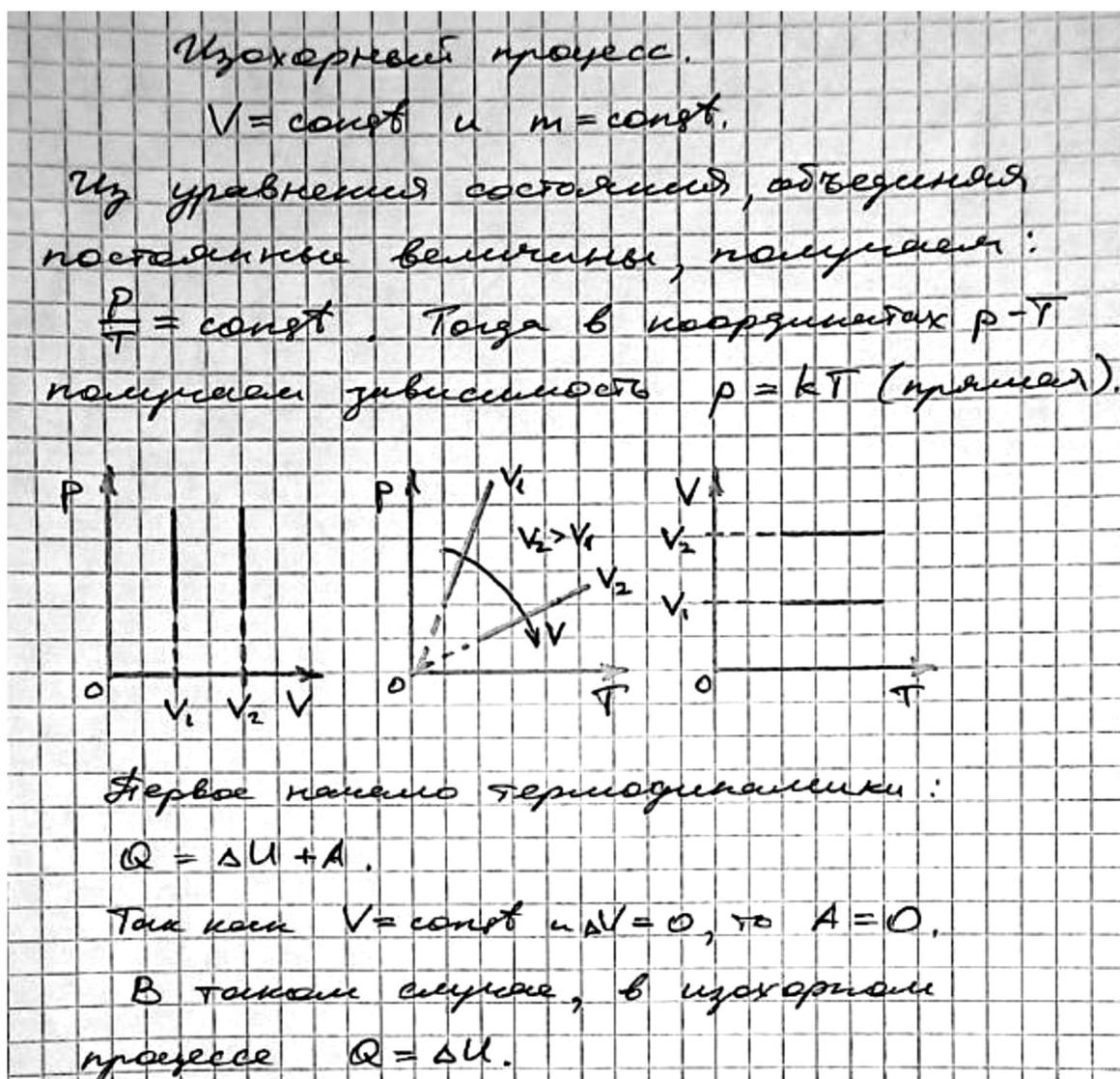


Рис. Пример работы студента

Пример части подобных материалов по термодинамическим процессам приведен выше. Необходимость подобной работы обусловлена тем, что массовый онлайн-курс должен быть рассчитан на максимально широкую аудиторию учащихся с различным уровнем подготовки. Поскольку в стандартный комплект КИМ входит перечень формул, которые могут встретиться учащимся при решении задач варианта ЕГЭ, то некоторое развитие, расширение этой идеи может служить только улучшению восприятия школьниками соответствующих разделов курса.

При этом контроль за качеством выкладываемых материалов и, возможно, генерация тематики «справочных листочков» должны лежать на авторах курса.

Наконец, студентам может быть выделена возможность собирать комплекты новых заданий для курса с сопровождающими их решениями. Подобная практика приучит будущих учителей к систематической работе по подбору задач

как соответствующей тематики, так и по корректному определению уровня сложности предлагаемых к решению задач, то есть фактически мы говорим об элементах методической работы учителя физики.

Описанные элементы работы студентов могут быть сведены в практикум по созданию и обеспечению функционирования массового открытого онлайн-курса по физике для произвольного контингента учащихся.

Безусловно, подобная работа как со школьниками, так и со студентами может быть расширена, например, на проектную деятельность [3]. При этом различные группы учащихся могут общаться между собой, что повысит эффективность обучения всех участников курса.

### **Библиографический список**

1. Лебедева М.Б. Массовые открытые онлайн-курсы как тенденция развития образования // Человек и образование. 2015. № 1 (42). С. 105–108.
2. Новиков А.В., Ивашкина Т.А., Слабкая Д.Н. MOOK массовые открытые онлайн-курсы в условиях смешанного обучения // Педагогический журнал. 2022. Т. 12, № 3А. С. 834–842. DOI: 10.34670/AR.2022.46.73.077.
3. Попов К.А. Организация проектной деятельности в образовательных онлайн-сообществах // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2023. № 3 (176). С. 105–109.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ

## USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY DURING PRACTICE WORKS IN PHYSICS

А.В. Худякова

A.V. Hudyakova

*Сквозные цифровые технологии, технологии дополненной реальности, обучение физике, лабораторные работы, педагогическое проектирование.*

Описывается опыт проведения лабораторных работ по физике с использованием технологии дополненной реальности. Представлен пример AR-объекта для лабораторной работы по теме «Определение плотности твердого тела», разработанный на платформе Web-AR.Studio. Результаты педагогического эксперимента показали, что использование технологии дополненной реальности оказывает положительное влияние на результативность выполнения лабораторной работы обучающимися 7 класса.

*Cross-cutting digital technologies, augmented reality technologies, physics training, practice works, pedagogical design.*

The experience of using augmented reality technology during practice works in physics is described. An example of an AR object for practice work on the topic «Determination of solid density», developed on the Web-AR.Studio, is presented. Pedagogical experiment showed that using augmented reality technologies has a positive effect on the practice work effectiveness by 7th grade students.

**В** настоящее время научно-технический прогресс связан с развитием сквозных цифровых технологий [1]. По своему назначению сквозные технологии являются продолжением и даже обобщением ранее созданных технологий, позволяющих объединить все созданные технологии в единое целое и формирующих новые возможности [2]. Сквозные технологии в образовании – это инструмент перехода к массовому качественному образованию, направленному на всестороннее развитие личности обучающегося. Эти технологии позволяют реализовать STEAM-подход в организации учебного процесса, связанный с междисциплинарной интеграцией предметов и проектно-исследовательской деятельностью.

Среди сквозных технологий НТИ выделяют технологии дополненной реальности (AR). В основе дополненной реальности лежит технология трекинга, то есть технология определения положения объектов в пространстве, благодаря которой появляется возможность привязки графики к реальным объектам [3].

Технология дополненной реальности постепенно внедряется в образовательный процесс, формируя тем самым перспективное направление для рассмотрения и изучения. Однако ввиду новизны технологии AR и ее использования

в качестве лишь возможности внести разнообразие в образовательный процесс дидактический потенциал AR-объектов не до конца исследован. Поэтому использование приложений дополненной реальности на лабораторных работах по физике является актуальным.

Основными преимуществами использования AR на занятиях являются наглядность, безопасность, фокусировка и вовлечение. Это достигается за счет видеовизуализации физических явлений и объектов, демонстраций экспериментов и исторических событий.

Известно, что некорректные действия обучающихся при выполнении лабораторных работ могут привести к неправильной сборке экспериментальной установки, ошибкам при проведении эксперимента, неправильным расчетам, нарушению техники безопасности. Этого можно избежать, используя возможности технологии дополненной реальности. Проектирование лабораторных работ с использованием AR-объектов будет способствовать повышению результативности их выполнения и развитию познавательной самостоятельности обучающихся.

Онлайн-сервисы для разработки объектов дополненной реальности (Web-AR.Studio, Argin, Augment, Arloopa, Quiver) предоставляют простой и интуитивно понятный интерфейс, не требуют навыков программирования, доступны через браузер и/или специальное приложение.

В рамках исследования был выбран онлайн-конструктор дополненной реальности Web-AR.Studio. Он позволяет создавать объекты, которые работают без необходимости скачивания мобильных приложений. Триггером (меткой), запускающей сцену дополненной реальности в браузере, является изображение или QR-код, который и перенаправляет пользователя по ссылке в браузер. Таким образом, используя камеру своего телефона, пользователям не нужно устанавливать мобильное приложение.

В качестве примера лабораторной работы с объектом дополненной реальности рассмотрим лабораторную работу «Определение плотности твердого тела» из учебника А.В. Перышкина «Физика. 7 класс». Цель работы: научиться определять плотность твердого тела с помощью весов и измерительного цилиндра.

Для запуска приложения дополненной реальности необходимо открыть сканер в смартфоне для считывания QR-кодов и навести его маркер (рис. 1). Далее обучающийся переходит по ссылке на сайт, на котором автоматически включается веб-камера. Ее необходимо навести на триггер. В качестве триггера к лабораторной работе выбран текст с фрагментом учебника (рис. 2). Наведя камеру мобильного телефона на данный участок страницы, обучающиеся видят видеофрагмент с подробным разбором порядка выполнения работы. При возникновении затруднения школьники, используя технологию дополненной реальности, могут скорректировать свои действия, наблюдая за выполнением работы учителем.

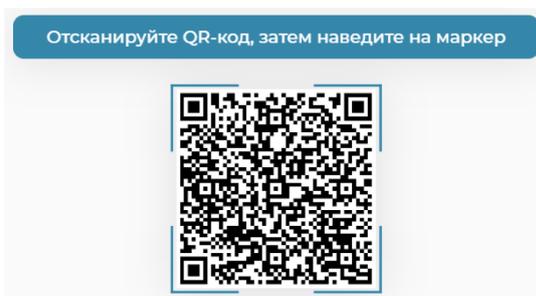


Рис. 1. Маркер для сканирования к лабораторной работе

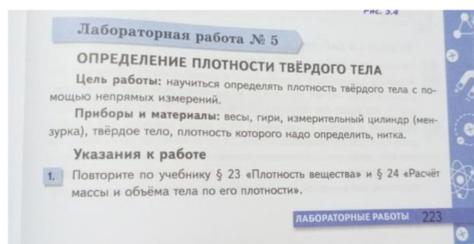


Рис. 2. Текст-триггер лабораторной работы «Определение плотности твердого тела»

В рамках исследования был проведен сравнительный анализ результатов выполнения лабораторной работы с использованием технологии дополненной реальности (экспериментальная группа, ЭГ, 20 респондентов) и при традиционном проведении (контрольная группа, КГ, 20 респондентов). Для выявления статистически достоверных различий результатов обучающихся был применен t-критерия Стьюдента для несвязных выборок. Нулевая гипотеза  $H_0$ : обучающиеся экспериментальной группы показывают в среднем такие же результаты за лабораторную работу, как и обучающиеся контрольной группы. Альтернативная гипотеза  $H_1$ : обучающиеся экспериментальной группы показывают в среднем более высокий уровень за лабораторную работу по сравнению с обучающимися контрольной группы.

Результаты выполнения лабораторной работы представлены в таблице. Максимальное количество баллов за лабораторную работу – 10 баллов.

Таблица

**Результаты выполнения лабораторной работы в экспериментальной группе (ЭГ) и контрольной группе (КГ)**

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ЭГ	7	8	9	7	10	5	6	10	9	8	9	10	9	8	10	8	7	9	7	9
КГ	9	5	10	5	4	3	5	2	8	6	9	7	6	7	8	4	7	9	7	8

Статистика критерия  $t_{эмп} = 3,1$ . Полученное эмпирическое значение находится в зоне значимости,  $t_{крит} = 2,71$ . Поскольку  $t_{эмп} > t_{крит}$ , нулевая гипотеза отвергается и принимается альтернативная гипотеза. Можно сделать вывод, что использование технологии дополненной реальности оказывает положительное влияние на результативность выполнения лабораторной работы обучающимися 7 класса.

Анкетирование обучающихся по результатам выполнения лабораторной работы (рис. 3) показало, что большинство школьников среди преимуществ использования технологии дополненной реальности выделяют доступность учебных материалов в любое время, стимулирование интереса к обучению и достижение лучших результатов за счет визуализации.

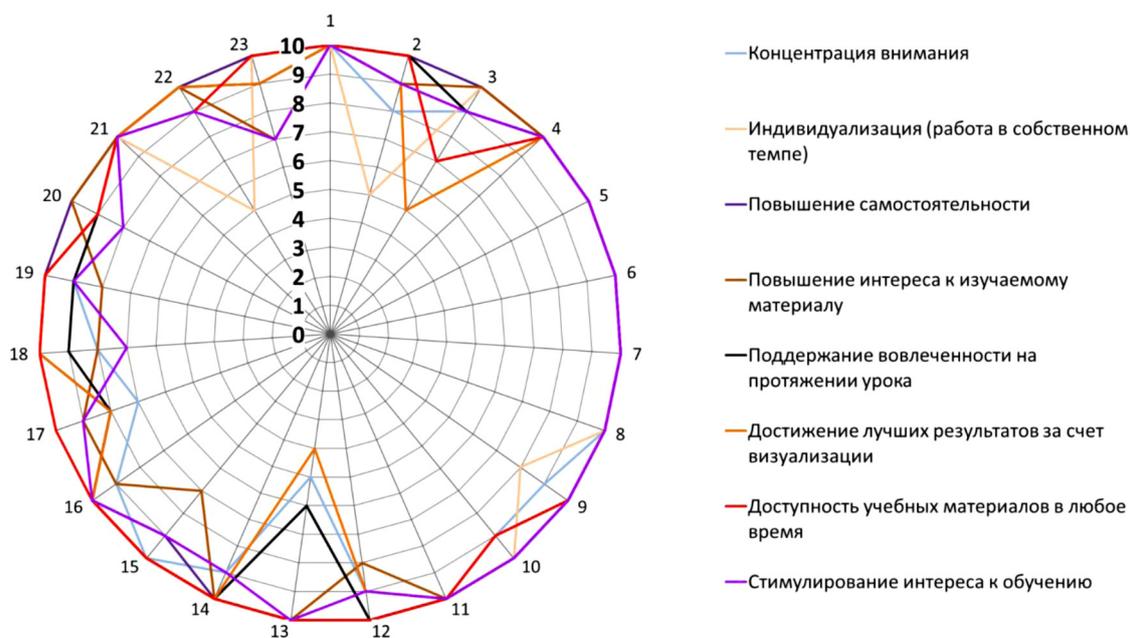


Рис. 3. Результаты анкетирования школьников о преимуществах использования AR

Таким образом, использование AR-технологий в учебном процессе обеспечивает его результативность, усиливая обучающий и развивающий эффекты, способствует повышению наглядности и вовлеченности, развивает познавательную самостоятельности и цифровую грамотность обучающихся.

### Библиографический список

1. Словарь Национальной технологической инициативы. URL: <https://nti2035.ru/nti/reference/>
2. Сквозные технологии / В.Н. Ручкин, А.С. Асаев, В.А. Фулин, Е.В. Ручкина; под ред. В.Н. Ручкина. М.: КУРС, 2024. 140 с.
3. Азевич А.И. Иммерсивные технологии обучения: теория и практика: учебно-методическое пособие. М.: Московский городской педагогический университет, 2023. 128 с.

# АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В 7–9 КЛАССАХ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

## TOPICAL ISSUES OF TEACHING PHYSICS IN GRADES 7–9 IN THE CONTEXT OF DIGITALISATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

М.Г. Гапиенко

M.G. Gapienko

*Цифровизация, образование в области физики, вовлечение учащихся, цифровая грамотность, интерактивное обучение.*

В данном исследовании рассматривается интеграция цифровых технологий в преподавание физики учащимся 7–9 классов, подчеркиваются преимущества и проблемы, связанные с этим переходом. Использование цифровых инструментов, таких как симуляции, виртуальные лаборатории и дополненная реальность, значительно повысило вовлеченность, понимание и мотивацию учащихся. В исследовании отмечается повышение уровня цифровой грамотности учащихся и учителей, демонстрирующее рост мастерства в использовании этих технологий. Цифровые оценки обеспечивают более точную и всестороннюю оценку экспериментальных навыков, а дополненная реальность способствует повышению интереса и участия в уроках физики. Несмотря на эти преимущества, сохраняются такие проблемы, как необходимость в надежной инфраструктуре, адекватном обучении и равном доступе к ресурсам. Решение этих проблем имеет решающее значение для полного использования потенциала цифровых технологий в образовании.

*Digitalisation, physics education, student engagement, digital literacy, interactive learning.*

This study examines the integration of digital technology into the teaching of physics to students in grades 7–9, highlighting the benefits and challenges associated with this transition. The use of digital tools such as simulations, virtual labs and augmented reality has significantly increased student engagement, understanding and motivation. The study notes an increase in the digital literacy of students and teachers, demonstrating growing proficiency in the use of these technologies. Digital assessments provide a more accurate and comprehensive evaluation of experimental skills, and augmented reality promotes increased interest and participation in physics lessons. Despite these benefits, challenges remain, such as the need for reliable infrastructure, adequate training, and equal access to resources. Addressing these challenges is critical to fully utilise the potential of digital technologies in education.

Обучение физике играет важнейшую роль в развитии у учащихся аналитических навыков, критического мышления и понимания фундаментальных природных принципов. В быстро развивающемся технологическом мире прочные знания по физике необходимы будущим специалистам в различных областях. Поэтому адаптация методов преподавания физики с учетом цифровых технологий не только актуальна, но и необходима для удовлетворения меняющихся потребностей учащихся и требований современной образовательной среды.

Цель данной статьи - проанализировать актуальные вопросы преподавания физики учащимся 7–9 классов в контексте цифровизации образовательной среды.

Методы, используемые в данной обзорной статье, охватывают комплексный подход к анализу актуальных проблем преподавания физики учащимся 7–9 классов в условиях цифровизации образовательной среды. Цифровые инструменты, такие как симуляторы и виртуальные лаборатории, позволяют учащимся визуализировать и манипулировать физическими явлениями, которые иначе было бы сложно наблюдать в традиционной классной комнате. Повышение интерактивности и вовлеченности в процесс обучения привело к улучшению успеваемости и более глубокому пониманию материала.

Однако использование цифровых технологий не лишено недостатков. Как отмечают Т.А. Бороненко, А.В. Кайсина и В.С. Федотова, одной из основных проблем является развитие цифровой грамотности у учащихся и преподавателей [2, с. 167-193]. Авторы подчеркивают, что, хотя цифровые платформы предлагают значительные преимущества, их эффективное использование требует определенного уровня цифровой компетентности, которым обладают не все участники. Такой пробел в цифровой грамотности может препятствовать успешному внедрению цифровых инструментов в учебный процесс и снижать их общую эффективность.

А.И. Гиголов и О.А. Поваляев рассматривают потенциал цифровых технологий в оценке экспериментальных навыков по физике. Их исследование показывает, что цифровые оценки могут обеспечить более точную и всестороннюю оценку способностей учащихся по сравнению с традиционными методами [3, с. 102–108]. Цифровые оценки могут фиксировать широкий спектр данных, предлагая подробную информацию о понимании и применении учащимися экспериментальных методик. Однако авторы также отмечают необходимость надежной цифровой инфраструктуры и технической поддержки для обеспечения бесперебойного и точного проведения таких оценок.

А.С. Григорьев исследует применение дополненной реальности (AR) в обучении физике, полагая, что AR может создавать иммерсивный опыт обучения, который значительно повышает интерес и мотивацию учащихся [4, с. 127–133]. AR позволяет визуализировать абстрактные физические понятия в осязаемом виде, делая обучение более увлекательным и интуитивным. Несмотря на эти преимущества, внедрение AR-технологий требует значительных инвестиций в оборудование и обучение, что может стать барьером для многих учебных заведений.

Исследование В.С. Корнеева и В.А. Райхерта, посвященное технологиям цифровой обработки изображений в лабораторном практикуме, освещает еще один аспект цифровизации образования в области физики. Их выводы свидетельствуют о том, что эти технологии могут повысить точность и эффективность лабораторных экспериментов, позволяя учащимся получать более достоверные результаты и лучше понимать экспериментальные процедуры [5, с. 185–190]. Тем не менее авторы предупреждают, что сложность этих технологий может потребовать дополнительной подготовки как учащихся, так и преподавателей для их эффективного использования.

А.С. Сырнева и Д.С. Михайлова рассматривают методику преподавания физики в контексте дистанционного обучения. Их исследование показывает, что цифровые платформы и онлайн-ресурсы могут эффективно поддерживать дистанционное образование, обеспечивая гибкость и доступность для учащихся [6, с. 177–180]. Однако они также подчеркивают возможность снижения мотивации и вовлеченности учащихся из-за отсутствия личного взаимодействия и сложностей с поддержанием дисциплины в виртуальной среде.

Несмотря на то, что цифровизация образования в области физики дает множество преимуществ, включая повышение вовлеченности, улучшение понимания и более точные возможности оценки, она также создает проблемы, связанные с цифровой грамотностью, инфраструктурой и необходимостью значительных инвестиций в технологии и обучение. Успешная интеграция цифровых инструментов в образование по физике требует решения этих проблем с помощью комплексных стратегий, включающих развитие цифровых компетенций, предоставление технической поддержки и обеспечение равного доступа к цифровым ресурсам.

Интеграция цифровых технологий в процесс обучения физике учащихся 7-9 классов позволила добиться значительных количественных улучшений в различных аспектах учебного процесса. Всесторонний анализ данных, собранных в ходе опросов, интервью и наблюдений в классе, дает четкое представление об этих улучшениях.

Во-первых, использование цифровых инструментов, таких как симуляторы и виртуальные лаборатории, привело к заметному росту вовлеченности и понимания учащихся. По данным Н.А. Антоновой, учащиеся, использующие цифровые ресурсы, продемонстрировали 25-процентное улучшение концептуального понимания тем по физике по сравнению со своими сверстниками в традиционных условиях [1]. Это улучшение объясняется интерактивной природой цифровых симуляторов, которые позволяют учащимся визуализировать физические явления и манипулировать ими в режиме реального времени, что приводит к более глубокому и интуитивному пониманию сложных концепций.

Т.А. Бороненко, А.В. Кайсина и В.С. Федотова обнаружили, что развитие цифровой грамотности среди учащихся значительно возросло, причем 70 % учащихся отметили повышение уверенности в использовании цифровых инструментов в учебных целях [2, с. 167–193]. Этот рост цифровой компетентности отразился и на преподавателях: 65 % педагогов отметили более высокий уровень владения цифровыми технологиями и комфорт при их внедрении в учебную практику.

Исследование А.И. Гиголова и О.А. Поваляева подчеркивает эффективность цифровых оценок при оценке экспериментальных навыков по физике. Их исследование показывает, что цифровые оценки позволяют на 30 % точнее оценить способности учащихся по сравнению с традиционными методами [3, с. 102–108]. Такая точность обусловлена возможностями цифровых инструментов по детальному сбору данных, которые позволяют проводить всесторонний анализ и давать обратную связь.

А.С. Григорьев сообщает, что применение дополненной реальности (AR) на уроках физики привело к повышению мотивации и интереса учащихся к предмету на 40 % [4, с. 127–133]. Учащиеся, использующие AR-инструменты, продемонстрировали более высокий уровень энтузиазма и участия в занятиях, что говорит о том, что иммерсивные технологии могут значительно повысить эффективность обучения.

Исследование В.С. Корнеева и В.А. Райхерта, посвященное использованию цифровых технологий обработки изображений в лабораторном практикуме, показало, что точность и эффективность студенческих экспериментов повысилась на 20 % [5, с. 185–190]. Точность, обеспечиваемая цифровыми инструментами, позволяет учащимся получать более достоверные результаты, тем самым улучшая их понимание экспериментальных процедур и результатов.

А.С. Сырнева и Д.С. Михайлова изучили влияние цифровых платформ на дистанционное обучение и обнаружили, что 80 % учащихся оценили гибкость и доступность онлайн-ресурсов [6, с. 177–180]. Несмотря на некоторые проблемы, такие как сокращение личного взаимодействия, общая удовлетворенность цифровыми учебными платформами указывает на их потенциал для эффективного дистанционного образования.

В целом количественные данные подчеркивают значительные преимущества интеграции цифровых технологий в обучение физике. Эти преимущества включают в себя 25-процентный рост концептуального понимания, 70-процентный рост цифровой грамотности среди учащихся, 30-процентное повышение точности экспериментальных оценок, 40-процентное повышение мотивации учащихся с помощью AR, 20-процентное повышение эффективности лабораторных экспериментов и 80-процентный уровень одобрения гибкости цифровых платформ в дистанционном обучении. Эти цифры подчеркивают положительное влияние цифровизации на образование в области физики, но в то же время указывают на необходимость постоянного развития и поддержки для получения максимальных преимуществ.

### **Библиографический список**

1. Антонова Н.А. Практические работы по физике в условиях цифровизации // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2022. № 1 (45). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/prakticheskie-raboty-po-fizike-v-usloviyah-tsifrovizatsii>
2. Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Федотова В.С. Развитие цифровой грамотности школьников в условиях создания цифровой образовательной среды // Перспективы науки и образования. 2019. № 2 (38). С. 167–193. DOI: 10.32744/pse.2019.2.14.
3. Гиголов А.И., Поваляев О.А. Возможности оценки экспериментальных умений по физике с использованием цифровых технологий // Педагогические измерения. 2020. № 2. С. 102–108.
4. Григорьев А.С. Дополненная реальность // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: межвуз. сб. науч. тр. Вып. XVI. Челябинск, 2020. С. 127–133.
5. Корнеев В.С., Райхерт В.А. Цифровые технологии обработки оптических изображений в лабораторном практикуме по физике // Актуальные вопросы образования. 2020. Т. 1. С. 185–190.
6. Сырнева А.С., Михайлова Д.С. Методика, применяемая при изучении дисциплины «Физика» в рамках дистанционного обучения // Актуальные вопросы образования. 2021. № 2. С. 177–180.

# ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

## ORGANIZATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS WHEN STUDYING PHYSICS THROUGH THE USE OF VIRTUAL LABORATORY WORK

Е.С. Молчанова, А.О. Ткачева

E.S. Molchanova, A.O. Tkacheva

Научный руководитель А.Г. Сильчева

Scientific adviser A.G. Sil'cheva

*Виртуальная лаборатория, виртуальные лабораторные работы, самостоятельная работа, образовательный процесс, онлайн-сервис.*

В статье приведен анализ возможности использования виртуальных лабораторий при организации самостоятельной работы студентов в процессе изучения физики для повышения качества образования в вузе будущих педагогов.

*Virtual laboratory, virtual laboratory work, independent work, educational process, online service.*

The article provides an analysis of the possibility of using virtual laboratories when organizing independent work of students in the process of studying physics to improve the quality of education of future teachers at a university.

**В** настоящий момент наблюдаются противоречия между повышающимися требованиями рынка труда и уровнем профессионализма выпускников вузов, а также фактическим уровнем полученного ими образования. Таким образом, качество и уровень высшего образования – одна из актуальных проблем современного общества [1].

Обучение в вузе предполагает собой не только аудиторные занятия, но и самостоятельную работу студентов, которая на данный момент показывает свою неэффективность и требует вмешательства со стороны преподавателя и грамотной организации.

Высшее образование в наше время идет в ногу с информационными технологиями, появляются новые методы оптимизации образовательного процесса, которые направлены на активное участие студентов в получении новых знаний, например, применение онлайн-сервисов. В настоящий момент существует множество онлайн-сервисов, которые оптимизируют образовательный процесс. Одним из видов таких сервисов являются виртуальные лаборатории.

Виртуальные лабораторные работы во многом уступают классическому лабораторному занятию в аудитории, где студент имеет возможность при помощи реального оборудования провести эксперимент. Однако при отсутствии нужного оборудования или невозможности непосредственного проведения эксперимента

виртуальные лабораторные работы могут служить отличным альтернативным вариантом.

В случае с самостоятельной работой студентов виртуальные лабораторные работы могут быть эффективным способом закрепления изученного материала с помощью визуализации изучаемого процесса.

Важность проведения лабораторного физического практикума раскрывают в своих работах А.А. Покровский и А.А. Марголис [2; 3]. Однако с развитием информационно-коммуникационных технологий появляется альтернатива традиционным лабораторным работам в виде виртуальных лабораторных работ со своими особенностями применения [4–6]. Рекомендации по разработке виртуального лабораторного комплекса с учетом специфики изучаемой дисциплины и необходимого результата обучения заслуживают особого внимания [7; 8].

Использование виртуальных лабораторных работ особо эффективно себя показывает при дистанционной работе студентов [9], в связи с чем нами предложена идея закрепления знаний при самостоятельной работе студентов в процессе изучения физики посредством проведения виртуальной лабораторной работы. Студенты в индивидуальном порядке изучают предложенный им материал для самостоятельной работы и с помощью виртуальных лабораторных работ наблюдают изучаемые процессы, делая обобщающие выводы.

К сожалению, практически все порталы, предлагающие виртуальные лабораторные работы, являются платными, многие были разработаны на базе плагина Adobe Flash Player, поддержка которого была прекращена.

Однако существует малое количество бесплатных порталов, одним из таких является **efizika.ru**. Он включает все разделы физики, такие как механика, молекулярная физика, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика, квантовая и атомная физика. Все лабораторные работы снабжены подробными инструкциями [10].

Стоит отметить, что многие вузы представляют собственные комплексы виртуальных лабораторных работ. Исходя из этого оптимальным вариантом является создание собственной виртуальной лаборатории, которая будет учитывать специфику конкретного учебного заведения.

Проанализировав возможности использования виртуальных лабораторий при организации самостоятельной работы студентов в процессе изучения физики для повышения качества образования в вузе будущих педагогов, можно сказать о повышении эффективности в освоении материала студентами.

Как показывает практика, физика – наука сложная в понимании для большинства людей, однако при правильной подаче материала никаких сложностей в ее изучении нет. Именно поэтому виртуальные лабораторные работы показывают свою востребованность в качестве наглядного материала, ведь наблюдение за изучаемым процессом помогает лучше его понять, в то время как обычное словесное описание и фотоматериал являются недостаточными источниками информации.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации (рег. № НИОКТР 1023082200002-4).*

## Библиографический список

1. Литовка В.В. Интерактивные онлайн-средства обучения как возможность обеспечения качества естественно-математического образования в вузе // Сборник материалов VIII Республиканской электронной научно-практической конференции «Качество естественно-математического образования: проблемы, реалии, перспективы». / под ред. Ю.А. Романенко, Т.Б. Волобуевой и др. Донецк: Истоки, 2022. Т. 1. С. 55–58.
2. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Механика / под ред. А.А. Покровского. М.: Просвещение, 1971. Т. 1. 366 с.
3. Марголис А.А. Практикум по школьному физическому эксперименту. М.: Просвещение, 1977. 303 с.
4. Аношина О.В. Виртуальный лабораторный практикум: преимущества и недостатки // Новые информационные технологии в образовании и науке. 2019. № 12. С. 46–52.
5. Долгий В.К. Виртуальная лабораторная работа по физике / В.К. Долгий, И.И. Наркевич, В.В. Чаевский и др. // Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции: сборник статей V Международной научно-практической конференции. Минск. 2021. С. 246–249.
6. Ревунов С.В. Методологические особенности реализации виртуальных лабораторных работ по курсу физики / С.В. Ревунов, Е.А. Ковязо, Л.Ю. Важинская и др. // Глобальный научный потенциал. 2021. № 2. С. 90–92.
7. Искандерова А.Б. К вопросу о разработке виртуальных лабораторных работ по физике для дистанционного курса обучения студентов // Вестник ИжГТУ имени М.Т. Калашникова. 2014. № 4. С. 198–200.
8. Дмитриев О.С., Осипова И.А., Исаев О.В. Опыт использования виртуальных лабораторных работ по физике // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия № 1. Психологические и педагогические науки. 2023. Т. 89, № 3, С. 144–152.
9. Драчев К.А., Губин С.В. Виртуальные лабораторные работы по физике для студентов дистанционной формы обучения // Научное наследие. 2020. №. 44–1. С. 9–12.
10. Виртуальные лабораторные работы по физике. URL: <https://efizika.ru/>.

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РАЗДЕЛА «АТОМНАЯ И КВАНТОВАЯ ФИЗИКА» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ**

## **THE USE OF VIRTUAL DIDACTIC RESOURCES IN THE STUDY OF THE SECTION «ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS» IN THE SCHOOL PHYSICS COURSE**

**А.Г. Сильчева, П.В. Попова**

**A.G. Silcheva, P.V. Popova**

*Информационные технологии, атомная и квантовая физика, виртуальные лаборатории, электронная презентация, исследовательские компетенции.*

Целью данной научной статьи является подобрать и предложить разработку использования комплекса информационных технологий в процессе преподавания раздела «Атомная и квантовая физика» в школьном курсе физики. Основными методами, которые использовались в работе, являются информационные, виртуальные, наглядные методы. В соответствии с календарно-тематическим планированием рассмотреть основные темы, которые изучаются в школьном курсе при изучении раздела «Атомная физика». Основными задачами работы являются: отобрать соответствующие образовательные ресурсы необходимые для изучения раздела «Атомная физика»; используя системно-деятельностный подход разработать элементы методики применения информационно-коммуникационных технологий и дополнительных технических средств к изучению раздела «Атомная и квантовая физика». В результате исследования был создан урок с использованием электронной презентации; разработана лабораторная работа с использованием виртуальной лаборатории; создан ряд обучающих видеороликов по темам «Атомной и квантовой физики».

*Information technology, atomic and quantum physics, virtual laboratories, electronic presentation, research competencies.*

The purpose of this scientific article is to select and propose the development of the use of a complex of information technologies in the process of teaching the section “Atomic and quantum physics” in a school physics course. The main methods used in the work are informational, virtual, and visual methods. In accordance with the calendar and thematic planning, consider the main topics that are studied in the school course when studying the section “Atomic Physics”. The main objectives of the work are: to select the appropriate educational resources necessary for the study of the section “Atomic Physics”; using a system-activity approach to develop elements of a methodology for the application of information and communication technologies and additional technical means for the study of the section “Atomic and quantum Physics”. As a result of the research, a lesson was created using an electronic presentation; laboratory work was developed using a virtual laboratory; a number of training videos on the topics of «Atomic and quantum physics» were created.

**В** наше время – время информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) образовательные учреждения вынуждены «идти в ногу со временем» и создавать новую образовательную среду с целью формирования качественной подготовки современных специалистов [1]. Поэтому сейчас основная задача образования подобрать те информационные методы и технологии, которые в свою очередь могут привести к эффективному и глубинному усвоению знаний во всем процессе познания дисциплин. Самым основным решением данной задачи является создание и использование на уроках виртуальных образовательных ресурсов, которые помогают обучающимся стать активными участниками образовательного процесса.

Стоит отметить, что на уроках точных наук, в том числе и на уроках физики, использование информационных технологий может стать неотъемлемой частью образовательного процесса. Физика дает нам понимание того, что окружает нас, позволяет понять процессы и законы, которые происходят в природе. Такой раздел, как «Атомная и квантовая физика», интересен тем, что он дает более глубокое понимание окружающего нас мира на уровне микромира. Именно изучение этого раздела является основополагающим при изучении физики и других дисциплин, с которыми в будущем столкнутся обучающиеся при поступлении в высшие учебные заведения [3]. Помимо того, что «Атомная физика» безмерно интересный раздел, он одновременно является и самым трудным в понимании учеников. Перед учителями физики стоит большая проблема в изложении тем этого раздела – отсутствие наглядности, ограничение в показе экспериментов и выполнении лабораторных работ. Атомная и квантовая физика сложны тем, что ученики сталкиваются с проблемой полного отсутствия визуализации процессов. Например, нельзя увидеть электрон, рассчитать его траекторию и т.д. Следовательно, преподаватель сможет заинтересовать и замотивировать обучающихся в изучении данного раздела, если правильно будет использовать информационные технологии на своих уроках [5]. Отметим, что изучение элементов атомной физики начинается у детей 9-х классов, а продолжается изучение данного раздела в 11-ом классе. Существуют единые государственные стандарты, которые включают в себя те темы, которые обучающиеся должны изучать в школах.

Существует большое количество приемов использования ИКТ на уроках, первый и самый распространенный это создание электронных презентаций. Предлагаем модернизировать обычную презентацию и добавить элемент игровой технологии, а именно создание анимационной картинке. Например, при изучении темы «Строение атома» можно создать презентацию-анимацию при помощи приложения Microsoft PowerPoint. Суть данной презентации заключается в том, что ребята видят несколько вариантов, выбирая один из них, программа автоматически (с помощью заранее заготовленных гиперссылок) перенаправляет обучающихся на информацию, характерную именно для этого блока.

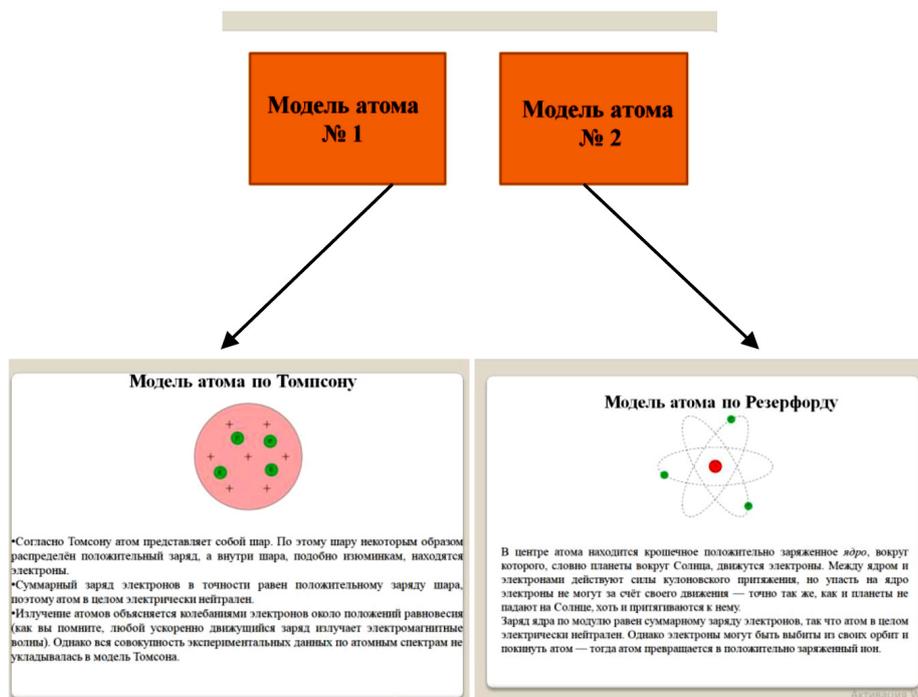


Рис. 1. Элемент презентации урока

Данный метод может использоваться на уроках повторения, закрепления и систематизации знаний, если информационные блоки заменить, например, на вопросы физической викторины.

Следующий прием – это использование виртуальных лабораторий при показе демонстраций или выполнении лабораторных работ. Остановимся на виртуальной лаборатории «Сверхзадача» (Дидактический материал по физике – Обязательные лабораторные работы (uscoz.ru)). Используя виртуальную лабораторию, мы можем визуализировать и продемонстрировать те физические явления, которые показать в классе не имеем возможности. При рассмотрении тем раздела «Атомная и квантовая физика» в лаборатории «Сверхзадача» предлагаем пройти виртуальный эксперимент по фотоэффекту [2]. Отметим, что данный эксперимент может быть проведен в классе, если есть возможность подключения каждого обучающегося к сети Интернет, а также это может быть как домашнее задание с последующей проверкой выводов. Поставим перед ребятами задачу: используя виртуальную установку для опытов Столетова, пронаблюдать, что будет, если мощность лампы увеличить при неизменной длине световой волны (одинаковом цвете), как себя поведет ток насыщения.

Этот закон мы увидим на графике  $i_{\text{нас}}(P)$ . Для получения графика выберем в качестве катода, например, калий; мощность лампы будем менять от 1 мВт до 0,25 мВт. Напряжение в данном виртуальном эксперименте можно увеличивать от 0 до 5 вольт, пока не достигнем максимального тока – тока насыщения. Построив график  $i_{\text{нас}}(P)$ , получим нашу зависимость автоматически при нажатии на кнопку «Отвечаю». Так, можно предложить детям проделать виртуальный эксперимент, затем построить график самостоятельно на миллиметровой бумаге, а затем проверить полученный график с тем, что построит программа.

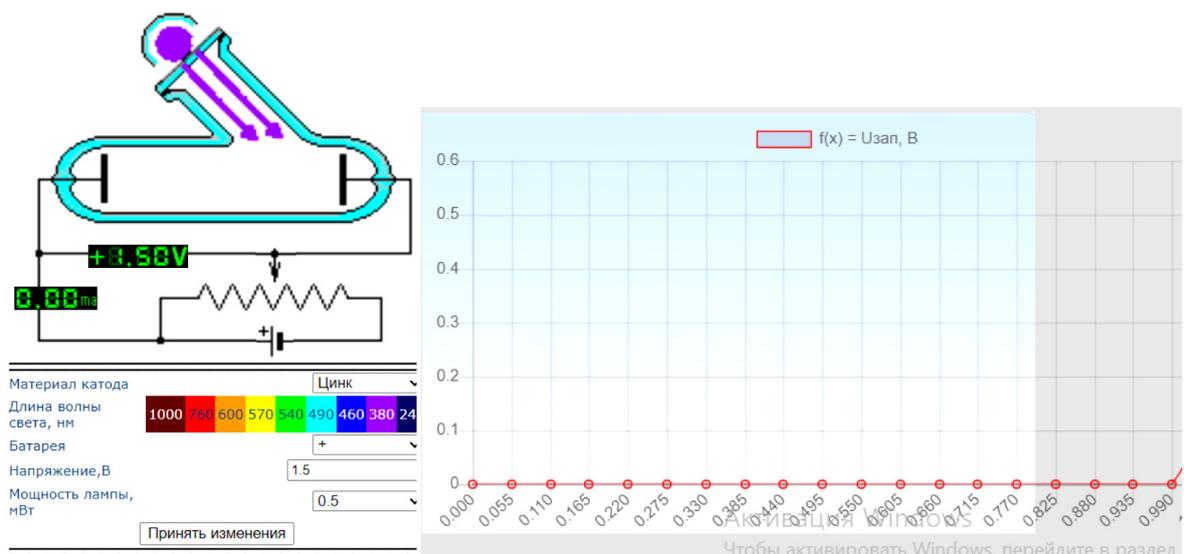


Рис. 2. Виртуальная лаборатория «Сверхзадача». Изучение законов фотоэффекта

Использование на уроках виртуальных лабораторий способствует формированию исследовательских компетенций, виртуальная лаборатория позволяет имитировать процедуры выполнения экспериментов в реальной физической лаборатории, а также указывает на связь физики с другими дисциплинами, в данном случае неразрывную связь с информатикой.

В наше время большой популярностью пользуются дистанционные уроки, так как, даже не находясь в школе, обучающиеся могут получить необходимый объем знаний. Но, для того чтобы этот объем знаний был усвоен хорошо, нужно подобрать необходимые методы проведения дистанционных уроков. Предлагаем создание серии обучающих видеороликов с помощью программы UvScreenCamera. Это multifunctional инструмент, предназначенный для захвата изображений с экрана монитора и подготовки видеороликов со звуком и дополнительными эффектами, добавляемыми через встроенный редактор. Например, создаем видеоролик по теме «Фотоэффект». В данном видео мы можем показать ребятам, как искать в браузере виртуальную лабораторию «Сверхзадача», переходить в раздел физических экспериментов, а затем проделать в видео тот эксперимент, который обучающиеся должны проделать самостоятельно, добавляя обобщающие выводы с помощью стикеров. Но для достижения хороших результатов в освоении и понимании темы нужна обратная связь, поэтому предлагаем на сайте учителя добавить окно «Вопрос – ответ», где ребята в определенное время могут задать вопрос и буквально в течение нескольких минут получить ответ от учителя. Важны временные ограничения, например 20 минут видеоролик и выполнение ребятами виртуального эксперимента самостоятельно, далее 20 минут вопросы и ответы. Такой формат помогает удерживать внимание, стимулирует любопытство, способствует вовлечению в образовательный процесс. Видео позволяет облегчить восприятие сложной информации, упрощает представление сложного материала, является способом демонстрации физических экспериментов, которые невозможно продемонстрировать в реальных условиях.

В заключение можем сделать вывод о том, что использование в учебном процессе виртуальных дидактических ресурсов играет важную роль в развитии наблюдательности, внимания, речи, мышления обучающихся. Богатейшие возможности для этого представляют современные информационные компьютерные технологии [3]. В отличие от обычных технических средств обучения ИКТ позволяют не только насытить обучающегося большим количеством готовых, строго отобранных, соответствующим образом организованных знаний, но и развивать интеллектуальные, творческие способности учащихся.

*Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации (рег. № НИОКТР 1023082200002-4).*

### **Библиографический список**

1. Абрамов А.И. История ядерной физики. М.: Ком Книга, 2006. 232 с.
2. Громов С.В. Программа по физике для 7–9 классов. В кн: Программы для общеобразовательных учреждений: Физика. Астрономия. 7–11 кл. / Ю.И. Дик, В.А. Коровин. М.: Дрофа, 2000. 54 с
3. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. М.: Педагогика, 1981. 241 с.
4. Касьянов В.А. Физика: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. 4-е изд. М.: Дрофа, 2004. 416 с.
5. Митлина Л.А. М Курс физики. Основы атомной, ядерной физики и физики твердого тела: учеб. пос. Самара: Самар. гос. тех. ун-т, 2008. 114 с.

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ КОРПОРАЦИЙ РОССИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УМЕНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

## USING INFORMATION RESOURCES OF RUSSIAN STATE CORPORATIONS TO DEVELOP EXPERIMENTAL SKILLS OF STUDENTS

Е.В. Аитова

E.V. Aitova

*Экспериментальные умения, физический эксперимент, специальный практикум, технологии формирования умений.*

Представлены примеры использования информационных ресурсов государственных корпораций России на уроках физики в 9–11 классах для формирования экспериментальных умений обучающихся.

*Experimental skills, physical experiment, special workshop, technologies for developing skills.*

Examples of using the information resources of Russian State corporations are presented. These resources are used in grades 9-11 to develop students' experimental skills.

**И**зучение физики на ступени среднего общего образования должно обеспечивать формирование у обучающихся целостной научной картины мира. В федеральной рабочей программе по физике указывается на необходимость развивать у школьников научные подходы к решению задач, умения проводить эксперимент (выдвигать гипотезу, конструировать экспериментальные установки, формулировать выводы), применять научные методы познания для решения практических задач [2]. Обеспечить достижение планируемых результатов позволяет развитие экспериментальных умений обучающихся.

Проблеме формирования экспериментальных умений обучающихся на уроках физики посвящены работы многих методистов (А.А. Бобров, Л.В. Гурьева, Е.Л. Долганова, В.В. Завьялов, П.А. Знаменский, П.В. Зуев, Н.А. Константинов, Н.В. Кочергина, А.А. Кузнецов, А.П. Лешуков, А.В. Перышкин, В.Г. Разумовский, А.В. Усова и др.) [1].

Ученые предлагают разнообразные приемы, методы и средства обучения, среди которых инструменты и сервисы цифровой образовательной среды.

В соответствии с ФГОС цифровая образовательная среда образовательной организации включает в себя комплекс цифровых образовательных ресурсов и обеспечивает информационно-методическую поддержку учебного процесса, его планирование и ресурсное наполнение.

В то же время согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного

образования детей до 2030 года» и постановлению Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2023 года № 603 «О перечне приоритетных направлений для инженерно-технологического образования» образовательная среда, в которую помещен обучающийся, должна быть практико и предметно ориентирована на технологии и производства Российской Федерации. Для достижения поставленных задач при проектировании уроков физики могут быть использованы информационные ресурсы государственных корпораций России, таких как:

- Государственная корпорация по содействию разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции «Ростех» (ГК «Ростех»).
- Концерн воздушно-космической обороны «Алмаз-Антей».
- Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» (ГК «Росатом»).
- Российская Государственная корпорация «Роскосмос» (ГК «Роскосмос»).

Данные компании разрабатывают цифровой контент для школьников, осуществляя профориентационную и просветительскую работу.

Применение информационных ресурсов государственных корпораций России (образовательные видео, плакаты – инфографика, научные статьи, интерактивные модели явлений, анимационные модели процессов и явлений, мультимедийные тренажеры и др.) на уроках физики способствует более быстрому и эффективному процессу освоения знаний и формирования экспериментальных навыков у обучающихся.

Рассмотрим примеры заданий, основанных на информационных ресурсах государственных корпораций, и экспериментальные умения, которые формируются при их решении.

При изучении темы «Физические приборы» обучающимся предлагается познакомиться с информационными плакатами о продуктах и разработках ГК «Ростех»: <https://rostec.ru/media/infographics/>.

Необходимо проанализировать выбранный педагогом или обучающимся информационный плакат по следующим направлениям:

- Определить, какую физическую величину можно измерить данным прибором.
- Определить максимальный и минимальный диапазон измерения физической величины.
- Определить погрешность прибора (по возможности).
- Предложить физическое явление, на основе которого происходит работа данного прибора.
- Указать все возможные факторы, которые могут отрицательно повлиять на работу данного прибора, пояснить принцип негативного воздействия.

Например, при анализе информационного плаката «Аппарат ИВЛ для домашнего использования MEDEV», с которым можно ознакомиться по ссылке: <https://rostec.ru/media/infographics/apparat-ivl-dlya-domashnego-ispolzovaniya-medev/>. Обучающийся определяет, что данный прибор может регулировать давление воздуха в системе легких, измеряет диапазон работы прибора. По шкале прибора

вычислить цену деления и погрешность. Может произвести вычисления максимального значения скорости подаваемого давления на вдохе. Вычислить стоимость работы прибора в кВт\*ч за ночные часы работы при действующих тарифах на электроэнергию.

При работе с данными информационными ресурсами формируются следующие экспериментальные умения: формулировать проблему/задачу и гипотезу учебного эксперимента, осуществлять прямые измерения физических величин, при этом выбирать оптимальный способ измерения и использовать известные методы оценки погрешностей измерений [3].

При освоении темы «Закон сохранения импульса» обучающимся предлагается произвести расчет скорости ракеты-носителя «Ангара-А5» после отделения первой, второй ступеней и сброса створок головного обтекателя на основе информационных пресс-китов ГК «Роскосмос»: <https://www.roscosmos.ru/40443/>.

Необходимо проанализировать презентационные материалы пресс-кита по запуску космического аппарата для определения всех необходимых физических величин для составления закона сохранения импульса или параметров для подстановки в уравнение Мещерского. Задание направлено на формирование следующих экспериментальных умений: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления.

Приведем пример выполнения задания. Обучающийся из материалов пресс-кита получает входные данные: стартовая масса ракета-носителя «Ангара-А5» (761 000 кг), стартовая масса разгонного блока «Орион» с максимальной заправкой (22 100 кг), время отделения первой (214 с) и второй (325 с) ступеней и сброса створок головного обтекателя (339 с).

Скорость старта – первая космическая скорость – 28000 км/ч или 7,8 км/с. Записываем уравнение для определения возможной скорости ракеты до момента отделения первой ступени (уравнение свободного падения, обращая внимание на то, что поменяется и ускорение свободного падения). Определяем возможную скорость. Фиксируем закон сохранения импульса при отделении первой ступени, определяем скорость ракеты. Повторяем действие для второй ступени и сброса головного обтекателя.

Расчет ускорения свободного падения:  $g = G \frac{M_3}{(R_3+R)^2}$ ,

Возможный расчет высоты:  $R = \frac{v^2 - v_0^2}{-2g}$

Уравнение для расчета скорости:  $V = V_0 - gt$

Закон сохранения импульса:  $MV = (M - m)V' + mV$

При освоении темы «Ядерные реакторы. Проблемы управляемого термоядерного синтеза» обучающимся предлагается ознакомиться с атомным энергоблоком с инновационным реактором на быстрых нейтронах БРЕСТ-ОД-300, размещенном на сайте ГК «Росатом»: <https://rosatom.ru/production/design/stroyashchiesya-aes/>.

Необходимо проанализировать научную статью «БРЕСТ-ОД-300» по следующим направлениям:

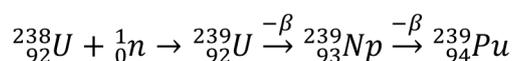
Познакомиться со схемой реактора «Брест», уметь находить на схеме все необходимые конструктивные элементы.

Описать работу данных конструктивных элементов, основываясь на информации, представленной в научной статье, и информации, найденной самостоятельно.

Предложить географические локации использования реактора «Брест» с пояснениями причиной размещения именно в данной географии.

Примерный вариант выполнения задания представлен ниже.

«Основной смысл замкнутого цикла использования ядерного топлива заключается в превращении урана-238, который не способен к цепной ядерной реакции, в изотоп плутоний-239, который можно использовать в цепной реакции. Это возможно благодаря бомбардировке урана-238 нейтронами по схеме:



Одна часть полученного плутония может расходоваться в той же топливной компании, в какой он был наработан. А часть останется в отработавшем ядерном топливе и может быть выделена из него химически для использования в свежем ядерном топливе.

Данный блок может использоваться в труднодоступных местах: горной местности (для разработки и добычи полезных ископаемых), островных территориях».

Выполнение данного задания способствует развитию у обучающихся следующих экспериментальных умений: выстраивать логически непротиворечивую цепочку рассуждений с опорой на изученные законы, закономерности и физические явления, анализировать физические процессы и явления, используя физические законы и принципы.

Представленные задания были апробированы с обучающимися 9–11 классов МАОУ СОШ № 146 г. Перми. Необходимо отметить, что задачи с производственно-техническим содержанием, основанные на практическом применении физики, способствуют развитию не только экспериментальных умений, но и познавательной самостоятельности школьников. Таким образом, использование информационных ресурсов государственных корпораций способствует политехнической подготовке обучающихся, что является особенно ценным в условиях достижения технологического суверенитета нашей страны.

## Библиографический список

1. Федеральный образовательный стандарт. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/>.
2. Власова И.Н., Дубась Г.И., Худякова А.В. Подготовка педагогов к проектированию экспериментальных заданий для развития естественнонаучной грамотности обучающихся // Перспективы науки и образования. 2022. № 1 (55). С. 620–642. DOI 10.32744/pse.2022.1.40.
3. Федеральная программа среднего общего образования. URL: [https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/23\\_ФРП\\_Физка\\_10-11-классы\\_база.pdf](https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/23_ФРП_Физка_10-11-классы_база.pdf).

# РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ СРЕДСТВАМИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE INDEPENDENCE OF STUDENTS AS ONE OF THE CONDITIONS FOR THE FORMATION OF NATURAL SCIENCE LITERACY BY MEANS OF MODERN TECHNOLOGIES

С.А. Маврина, К.Ю. Сухова

S.A. Mavrina, K.Y. Sukhova

Научный руководитель О.Н. Крылова  
Scientific adviser O.N. Krylova

*Предпрофессиональная подготовка, медиакласс, естественно-научная грамотность, грантовая деятельность, цифровая грамотность, виртуальные лаборатории, видеозадачи, проектная деятельность, исследовательская деятельность, мониторинг, учебные тренажеры.*

В современных условиях выпускнику школы для выбора дальнейшего пути необходимо ориентироваться в содержании традиционных и постоянно образующихся профессий. В статье можно ознакомиться с возможными решениями поставленных задач с использованием инструментария медиакласса как элемента формирования развития естественно-научной грамотности.

*Pre-professional training, media class, natural science literacy, grant activity, digital literacy, virtual laboratories, video tasks, project activities, research activities, monitoring, training simulators.*  
In modern conditions, a school graduate needs to navigate the content of traditional and constantly emerging professions in order to choose a further path. In the article, you can get acquainted with possible solutions to the tasks set using the tools of the media class as an element of the formation of the development of natural science.

**И**дея формирования самостоятельной деятельности ребенка была заложена еще в глубокой древности и анализировалась Аристотелем, Сократом и другими философами. Греческий философ Сократ впервые выразил мнение о необходимости специального руководства познавательной самостоятельностью учеников в процессе учебы. Самостоятельность своих учеников Сократ рассматривал и как результат влияния педагога, и как правильно организованное обучение. Дальнейшее развитие эта идея получила в работах Я.А. Коменского, И.Г. Песталоцци.

ФГОС основываются на системно-деятельностном подходе, предполагающем ориентацию на развитие активной учебно-познавательной деятельности, формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию.

Одним из ключевых факторов развития познавательной самостоятельности является мотивация обучающихся. Ребенок должен понимать, где он может применить полученные знания и уметь их использовать. Сегодня на рынке труда востребованы специалисты, способные осваивать и применять для решения поставленных задач новые знания.

Как и многие другие образовательные системы в мире, российское образование сталкивается с современными вызовами, обусловленными высокими темпами развития технологий. Необходимость учитывать эти вызовы и решать возникающие в этой связи проблемы является важным фактором, определяющим приоритетные направления развития российского образования как единой системы.

В приказе Министерства Просвещения № 219 от 6 мая 2019 года «Об утверждении методологии и критериев оценки качества общего образования общеобразовательных организаций на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся» сказано, что возможность использования банка заданий PISA является важным условием анализа содержательных аспектов обучения на основе данных мониторинга, а также позволит поддержать направленность на развитие метапредметных и предметных умений, навыков и способов деятельности.

Использование банка заданий PISA на уроках физики позволяет формировать естественно-научную грамотность обучающихся.

Естественно-научная грамотность – это способность человека занимать активную гражданскую позицию по общественно значимым вопросам, связанным с естественными науками, и его готовность интересоваться естественно-научными идеями. Естественно-научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям, что требует от него следующих компетентностей: научно объяснять явления, применять естественно-научные методы исследования, интерпретировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Отсюда вытекают требования к заданиям по ЕНГ. Они должны быть направлены на формирование или проверку перечисленных выше компетентностей и при этом содержательно основываться на реальных жизненных ситуациях. Типичное комплексное задание по ЕНГ включает в себя описание реальной ситуации, представленное, как правило, в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, относящихся к этой ситуации. При этом каждое из отдельных вопросов-заданий классифицируется по следующим параметрам: компетентность, на оценивание которой направлено задание; тип естественно-научного знания, затрагиваемый в задании; контекст; познавательный уровень (или степень трудности) задания.

Задачами по формированию естественно-научной грамотности можно воспользоваться из общей базы единого образовательного ресурса. В условия задач можно вносить изменения. Содержание каждого задания формируется не по предметному принципу, а относится к одному из следующих контекстов: здоровье, природные ресурсы, окружающая среда, опасности и риски, связь науки и технологий. При решении данных задач обучающимся необходимо

продемонстрировать компетенции в определенном контексте. Задания имеют межпредметную основу.

Работа с заданиями по естественно-научной грамотности может проводиться на уроках различных типов, а также на разных этапах урока: введения нового материала, актуализация полученных знаний, формирования и отработки умений, некоторые задания могут найти свое место и в рамках такой формы учебного процесса, как естественно-научный практикум, реальный живой эксперимент, есть возможности для формирования индивидуальных образовательных траекторий учащихся.

Опыт выполнения заданий такого типа приобретает не столько в процессе их решения, сколько внутри особым образом организованной образовательной деятельности, требующей разных стратегий работы, дифференцированной оценки, да и, конечно, просто навыков.

У каждого учителя может быть свой конструктор технологической карты занятия или урока.

В 2022 году наш Лицей получил грант в форме субсидий на реализацию проекта – центр медиаграмотности и медиаиндустрии «PROмедиа» как модель современного медиатехнологического и цифрового образования детей в рамках сетевого взаимодействия и социального партнерства.

В рамках этого проекта Лицей оснащен VR-оборудованием и специализированным отечественным программным обеспечением, что позволяет обучающимся создавать цифровые учебно-методические комплексы и учебные симуляторы, тренажеры, виртуальные лаборатории, в том числе в рамках практической деятельности.

Медиакласс позволил создать условия для устойчивого формирования естественно-научной грамотности обучающихся, что обеспечивает их положительную адаптацию в стремительно меняющемся современном мире. Инструментарий медиакласса расширил возможности работы с обучающимися в контексте формирования естественно-научной грамотности путем внедрения следующих компонентов работы в этом направлении: цифровая грамотность, создание учебных тренажеров, виртуальные лаборатории, практическая деятельность, проектная деятельность, исследовательская деятельность, решение критических задач, решение экологических проблемных задач, видеосюжеты, видеозадачи.

Процесс обучения осуществляется на основе образовательных модулей, которые реализуют базовые понятия технологического процесса: исследование, проектирование, моделирование, конструирование, анализ с точки зрения решения критических задач и технических противоречий, создание социально-адаптированного контента, что направлено и на формирование естественно-научной грамотности обучающихся.

Одним из средств формирования самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся является проектная деятельность. В нашем Лицее успешно защитили проекты учащиеся 10–11 классов по предмету физика естественно-научного цикла: «Газотурбинные двигатели и перспективы их

применения», «Создание методики исследований на основе исследования проблемы замерзания капли», «Влияние обуви на здоровье человека», «Роль ядерной физики в решении продовольственной проблемы», «Аэродинамика автомобиля», «Разработка алгоритма оценивания научных статей», «Перспективы использования новых видов автомобильного топлива», «Ядерный ракетный двигатель как необходимое условие освоения космического пространства», «Влияние шума на человека», «Проблема экологии, связанные с использованием тепловых машин», «Альтернативные источники электроэнергии для автомобилей», «Квартирный щит как инновационный элемент в строительстве современных домов», «Использование ветроэнергетики для повышения энергетической эффективности в школе», «История развития автомобильной системы безопасности», «БПЛА: устройство аппаратов и физические принципы их работы».

Созданные условия для обновления развития познавательной самостоятельности обучающихся и повышения качества образования, в том числе в результате реализации новых образовательных программ с использованием инструментария медиакласса, интеграции основного и дополнительного образования, индивидуализации образовательных траекторий, обеспечит высокий уровень естественнонаучной грамотности и реализацию предпрофессионального образования в Лицее № 126 как непрерывного конвергентного образования.

### **Библиографический список**

1. Бабинцев В.П., Силкина Н.А. Образовательные траектории старших школьников в формировании профессиональных ориентаций: опыт регионального исследования // Изв. Юго-Запад. гос. ун-та. 2011. № 2 (35). С. 97–103.
2. Баксанский О.Е. Мировоззрение будущего: конвергенция как фундаментальный принцип // Педагогика и просвещение. 2014. № 3. С. 50–65.
3. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: учебное пособие для вузов. Ростов н/Д, 1996.
4. Старченко С.А. Интегративный подход к содержанию естественнонаучному образованию: монография. Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2018. 124 с.
5. Черных А.И. Профессиональная ориентация как условие довузовской подготовки школьников // Сиб. пед. журн. 2008. № 7. С. 168–177.

# РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## DEVELOPMENT OF COGNITIVE INDEPENDENCE OF STUDENTS USING DIGITAL TECHNOLOGIES

А.О. Заболотская

A.O. Zabolotskaya

Научный руководитель Е.А. Биркун  
Scientific adviser E.A. Birkun

*Познавательная самостоятельность, обучающиеся, цифровые технологии, образование, развитие, интеграция, обучение.*

Статья рассматривает важность использования цифровых технологий для развития познавательной самостоятельности обучающихся в современном мире. Подчеркивается, что использование цифровых технологий является необходимым условием для успешного развития познавательной самостоятельности учащихся в современном образовании.

*Cognitive independence, students, digital technologies, education, development, integration, training.*  
The article examines the importance of using digital technologies for the development of cognitive independence of students in the modern world. It is emphasized that the use of digital technologies is a necessary condition for the successful development of cognitive independence of students in modern education.

Развитие познавательной самостоятельности обучающихся в современном мире невозможно без использования цифровых технологий. В эпоху информационного общества доступ к знаниям стал более простым и быстрым благодаря интернету, электронным учебным материалам, образовательным приложениям и онлайн-курсам. Обучающимся теперь предоставляется возможность самостоятельно изучать информацию, искать ответы на вопросы, развивать критическое мышление и аналитические навыки. Цифровые технологии позволяют индивидуализировать образовательный процесс, сделать его более интерактивным и увлекательным. Они помогают обучающимся не только усваивать знания, но и применять их на практике, развивать творческое мышление и креативность.

Г.И. Щукина определяет познавательную самостоятельность как ценное и сложное личностное образование обучающегося, интенсивно формирующееся в юношеские годы. Она считает, что самостоятельность проявляется шире и богаче с каждым возрастом, влияя на эффективность обучения и активизацию учебной деятельности.

Согласно Г.И. Щукиной, самостоятельность связана с инициативой и поиском путей решения задач без посторонней помощи. Развитие самостоятельности с детства влияет на активность и ориентацию в окружающем мире [1].

Современные ученики уже не могут представить свою жизнь без доступа к интернету, мобильным устройствам, компьютерам и другим средствам цифровой коммуникации. Использование цифровых технологий в образовании позволяет стимулировать интерес к учебе, улучшать усвоение материала, развивать мышление и творческие способности учащихся.

Цифровые технологии позволяют обучающимся получать доступ к огромному объему информации из различных источников. С помощью интернета, электронных учебных материалов, онлайн-курсов и образовательных приложений учащиеся могут самостоятельно изучать интересующие их темы, расширять свои знания и развивать навыки.

Цифровые технологии способствуют развитию критического мышления у обучающихся. Благодаря возможности проверять информацию из различных источников, анализировать ее достоверность и оценивать качество источников учащиеся могут развивать навыки критического мышления и самоконтроля.

Кроме того, цифровые технологии позволяют обучающимся развивать навыки самоорганизации и самодисциплины. Онлайн-платформы и приложения предоставляют возможность планировать свое обучение, устанавливать цели и следить за их достижением, что способствует формированию ответственного отношения к учебному процессу.

Одним из способов использования цифровых технологий для развития познавательной самостоятельности является доступ к образовательным ресурсам в интернете. Современные обучающие платформы предоставляют обширные возможности для изучения различных предметов, проведения самостоятельных исследований и выполнения заданий. Благодаря этому обучающиеся могут учиться в удобном для них темпе, изучать интересующие их темы и развивать свои навыки.

Другой способ использования цифровых технологий для развития познавательной самостоятельности является использование различных приложений и программ. Например, приложения для создания ментальных карт, организации времени, управления задачами и другие инструменты помогают обучающимся организовывать свою работу, анализировать информацию и принимать обоснованные решения.

Эффективными инструментами для развития познавательной самостоятельности обучающихся являются использование искусственного интеллекта, облачных технологий и виртуальной реальности в образовании.

Искусственный интеллект (ИИ) предоставляет обучающимся доступ к огромному объему информации и помогает им анализировать и систематизировать знания. Например, с помощью ИИ можно создавать персонализированные образовательные программы, учитывающие индивидуальные потребности и способности каждого ученика. Это позволяет развивать у них самостоятельность в обучении, поскольку они могут выбирать темп и методы изучения материала [2].

Облачные технологии позволяют обучающимся работать над учебными проектами в режиме онлайн, совместно с товарищами из разных уголков мира.

Это способствует развитию коммуникативных навыков, креативности, самостоятельности, а также умению работать в коллективе и решать проблемы совместно [2].

Виртуальная реальность (VR) открывает новые возможности для обучения, позволяя обучающимся погружаться в интерактивные симуляции и экспериментировать в безопасной среде. Например, с помощью VR можно создавать виртуальные лаборатории для изучения научных дисциплин или тренажеры для развития профессиональных навыков. Это помогает обучающимся осваивать новые знания и умения самостоятельно, экспериментируя и делая выводы на основе собственного опыта [3].

Использование данных технологий в образовании подготавливает обучающихся к будущим вызовам и требованиям цифровой эпохи.

Одним из основных преимуществ цифровых технологий является доступ к большому количеству информации. С помощью интернета обучающиеся могут получить актуальные и интересные материалы по любой теме всего лишь в несколько кликов мыши. Это позволяет им расширять свои знания, исследовать новые области и развиваться не только в рамках учебной программы.

Кроме того, цифровые технологии предоставляют обучающимся возможность учиться в удобное время. Онлайн-курсы, электронные учебники, образовательные приложения – все это позволяет обучающимся индивидуализировать образовательный процесс и выбирать методы обучения, наиболее подходящие именно для них.

Важно отметить, что развитие познавательной самостоятельности через цифровые технологии требует от преподавателей нового подхода к образованию. Преподаватели должны стать не только источниками знаний, но и наставниками, которые могут помочь обучающимся освоить новые цифровые инструменты, научиться критически мыслить и анализировать информацию.

Таким образом, цифровые технологии играют важную роль в развитии познавательной самостоятельности обучающихся. Они предоставляют учащимся доступ к информации, способствуют развитию критического мышления и самоорганизации, а также помогают им самостоятельно изучать и познавать мир. Важно, чтобы образовательная система учитывала эти возможности и стимулировала обучающихся к активному использованию цифровых технологий в учебном процессе.

### **Библиографический список**

1. Якушева Г.И., Коротева А.С. Развитие познавательной самостоятельности обучающихся посредством использования цифровых образовательных ресурсов // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 75-4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-poznavatelnoy-samostoyatelnosti-obuchayuschih-sya-posredstvom-ispolzovaniya-tsifrovyyh-obrazovatelnyh-resursov> (дата обращения: 19.05.2024).
2. Абдулина Э. М. Облачные технологии в образовании // Молодой ученый. 2019. № 52 (290). С. 7–9. URL: <https://moluch.ru/archive/290/65873/> (дата обращения: 19.05.2024).
3. Дополненная и виртуальная реальность в образовании / А.Ф. Иванько, М.А. Иванько, М.Б. Бурцева // Молодой ученый. 2018. № 37 (223). С. 11–17. URL: <https://moluch.ru/archive/223/52655/> (дата обращения: 19.05.2024).

# СТАНОВЛЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЗАЦИИ ИХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ

## BUILDING STUDENTS' INDEPENDENCE BASED ON THE ORGANIZATION OF THEIR PROJECT ACTIVITIES IN PHYSICS

Н.В. Шереметьева

N.V. Sheremeteva

*Самостоятельность, уровни сформированности самостоятельности, проектная деятельность, обучение студентов.*

В статье обсуждается проблема становления самостоятельности студентов при обучении в педагогическом вузе, проанализирована сущностная сторона понятия «самостоятельность». Выделены факторы, оказывающие существенное влияние на успешность развития самостоятельности будущего учителя, раскрыта их взаимообусловленность. Рассмотрена проектная деятельность как одно из эффективных средств становления самостоятельности, а также описаны уровни сформированности самостоятельности в процессе погружения студента в динамическую практико-ориентированную проектную деятельность.

*Independence, levels of formation of independence, project activities, student training.*

The article discusses the problem of developing students' independence when studying at a pedagogical university, and analyzes the essential side of the concept of "independence". Factors that have a significant impact on the success of developing the independence of a future teacher are identified, and their interdependence is revealed. Project activity is considered as one of the effective means of developing independence, and the levels of formation of independence in the process of immersing a student in dynamic practice-oriented project activity are described.

Современное общество нуждается в специалистах, в том числе будущих учителях, готовых к саморазвитию, самоопределению и самореализации в условиях информационной глобализации и, как следствие, непрерывного обновления требований к уровню и качеству подготовки, что усиливает внимание педагогического сообщества к всегда актуальному вопросу развития самостоятельности обучающихся.

Проблеме формирования самостоятельности посвящено большое количество исследований, в которых данное понятие рассматривается как качество, черта личности, свойство ума, волевое действие, сознательная мотивированность, а также условие продуктивности личности и т.д. Под самостоятельностью личности будем понимать ее стремление к индивидуальному принятию решений в рамках своей зоны ответственности и дальнейшей деятельности без стороннего вмешательства на основе внутренних потребностей, мотивации и самодисциплины.

Какие же обстоятельства способствуют становлению самостоятельности студента в условиях обучения в педвузе, если данное качество настолько много-

аспектное и определяется уровнем развития широкого спектра психических функций личности? Как развить стремление к инициативности и готовности нести за нее ответственность? Разумеется, что данная проблема решается комплексно и поэтапно с самого раннего возраста, но также стоит отметить, что процесс развития самостоятельности является непрерывным, то есть ее становление происходит на любом уровне образования. Следовательно, необходимо создание такого образовательного пространства, которое предполагает погружение будущего учителя в практико-ориентированные обстоятельства, стимулирующие развитие его самостоятельности, которая являлась одним из ключевых факторов академической и профессиональной успешности.

Важным на этапе включения обучающегося в ту или иную деятельность является осмысленность студентом своего участия в ней. Будущий учитель должен понимать, что и зачем он делает, какова суть этой деятельности, какую роль сам студент занимает при ее реализации, а также какое влияние ее результатов на профессиональное становление. Степень осмысленности можно определить еще на этапе поступления в педагогический вуз, выяснив, насколько решение стать учителем является осознанным, было ли оно самостоятельным или следствием внешнего влияния, либо случайным событием. В случае, когда выбор педагогической профессии является личным, то будущий специалист представляет в отдаленной перспективе свое участие в полноценной педагогической деятельности. Все это обеспечивает заблаговременное принятие себя в роли учителя, формирование понимания востребованности и нужности педагогической деятельности через осознание ценности результатов своей будущей профессии для саморазвития, для ближайшего окружения (учеников, сокурсников, преподавателей и т.д.), а также для общества в целом. Как следствие, степень осмысленности стимулирует и мотивирует будущих учителей к учению и инициативности в управлении образовательным процессом, к активности при построении своей индивидуальной образовательной траектории.

Поскольку движущей силой самостоятельности является мотивация, которая неразрывно связана с интересом к познанию и взаимообусловлена ощущением успеха в процессе обучения, то важно создание обстоятельств, в которых будущий учитель будет испытывать удовлетворенность процессом и результатом своей деятельности, отвечающей его личным и профессиональным потребностям. Таким образом, мотивация успехом важное условие развития и формирования самостоятельности будущего учителя.

Средством развития интереса и мотивации зачастую становится использование игровых технологий, но обучение невозможно свести только в режим игровой деятельности, так как оно опирается на достаточно трудозатратный процесс учения. Последний связан с активной мыслительной деятельностью и усиленное использование внутренних интеллектуальных ресурсов, направленных на аналитико-синтетическую переработку и присвоение информации, впоследствии преобразующейся в знание.

Оптимальным, на наш взгляд, является включение будущих учителей в проектную деятельность, на каждом из этапов которой студент заинтересован в прогнозируемом результате, что требует от него высокого уровня самодисциплины, самостоятельности и наличие способности нести ответственность за результаты своей деятельности. Таким образом, мы видим тесную связь между становлением самостоятельности и уровнем развития проектной компетенции.

Под проектной компетенцией в контексте обозначенной выше проблемы становления самостоятельности будущего учителя мы будем понимать способность и готовность студента самостоятельно проектировать образовательные траектории учащихся, а также траекторию собственного профессионального развития с учетом профессионального, личностного и жизненного самоопределения как на ближайшую перспективу, так и на отдаленную; инициативность в познании окружающих процессов в различных областях жизнедеятельности и углублении накопленного ранее комплекса знаний, а также расширении совокупности знаний о сущности проектной деятельности и специфике ее организации, понимания ее важности и необходимости для достижения основных целей современного образования [1].

Проявление самостоятельности будущим учителем в процессе проектной деятельности связано не только с тем, насколько часто он обращается за помощью к преподавателям или другим студентам при решении поставленных задач, но и с тем, насколько новыми для него являются условия той практико-ориентированной ситуации, в которую он погружен при реализации проектной деятельности. Поэтому при определении уровней сформированности самостоятельности мы выделили следующие:

I уровень – студент в процессе участия в проектной деятельности демонстрирует слабую профессиональную активность, а также сниженный познавательный интерес на всех этапах реализации проекта. Нуждается в оказании помощи извне на регулярной основе, инициативность проявляется редко, то есть проектная деятельность в основном носит исполнительский характер. Проявляет готовность применять теоретические и методические знания и умения исключительно в типичных ситуациях. На данном уровне деятельность студента носит репродуктивный характер.

II уровень – будущий учитель на всех этапах проектной деятельности демонстрирует устойчивую познавательную самостоятельность, проявляет готовность самостоятельно определять цель и планировать свои действия в ходе реализации образовательного проекта, при этом на каждом этапе проектной деятельности периодически нуждается в дополнительном консультировании преподавателем. Студент в стандартных ситуациях демонстрирует оптимальное владение основными способами, методами и приемами будущей профессиональной деятельности, которая носит частично-поисковый характер.

III уровень – будущий учитель уверенно демонстрирует самостоятельность на каждом этапе реализации проектной деятельности, которая носит творческий, исследовательский характер. Достаточное овладение основными способами,

методами и приемами будущей профессиональной деятельности побуждают к поиску новой информации в рамках проектной задачи. Инициативность и высокий уровень ответственности проявляется в нестандартных ситуациях.

С целью успешного становления самостоятельности у будущих учителей в процессе их проектной деятельности используется специально разработанная система заданий, включающая в себя, как правило, ситуационные задания, например, проблемные ситуации, упражнения по проектированию заданий для учеников, дидактические игры (логик-квесты, квизы и т.д.) и другие. Задания данного типа уже предполагают практическую направленность на профессиональную деятельность будущего учителя и могут быть выполнены студентами как в рамках одного занятия, так и во внеучебное время. Так, к примеру, проектная деятельность может быть успешно реализована студентами в процессе разработки образовательной площадки для учеников 9–11 классов. Суть задания, в ходе выполнения которого происходит развитие его познавательной самостоятельности, не сводится только лишь к теоретическому описанию своей профессионально-педагогической деятельности и деятельности учеников. Разработанный проект должен как минимум дважды реализован в реальных условиях с участием обучающихся основной и старшей школы. Это обеспечит описанные выше обстоятельства развития самостоятельности будущего учителя при реализации проекта по организации образовательной площадки, а также позволит скорректировать при повторном проведении мероприятия свою деятельность и деятельность учащихся.

В заключение отметим, что становление самостоятельности будущего учителя является важной проблемой современного образования на всех его уровнях, поиск решения которой требует системного подхода.

### **Библиографический список**

1. Латынцев С.В., Прокопьева Н.В. Методика диагностики развития проектной компетенции будущего учителя в период педагогической интернатуры // Стандарты и мониторинг в образовании. 2018. Т 6, № 3. С. 28–33.

# ВИРТУАЛЬНЫЙ МУЗЕЙ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЕМЫХ

## VIRTUAL MUSEUM AS A MEANS OF DEVELOPING STUDENTS' COGNITIVE INDEPENDENCE

Ю.В. Корнилова

Yu.V. Kornilova

*Познавательная самостоятельность, средства формирования познавательной самостоятельности, музейно-образовательная среда, музейная педагогика, виртуальный музей; экспозиции.*

Описывается возможность формирования познавательной самостоятельности обучаемых на основе использования средств музейно-образовательной среды. В качестве средства предложен специально разработанный виртуальный музей «Физика вокруг нас». Приведены способы построения образовательной деятельности на основе описанного виртуального музея.

*Cognitive independence, means of developing cognitive independence, museum and educational environment, museum pedagogy, virtual museum; exposition.*

The possibility of forming cognitive independence of students based on the use of means of the museum and educational environment is described. As a means, a specially designed virtual museum "Physics around us" is proposed. Methods for constructing educational activities based on the described virtual museum are given.

**В** России одним из первых проблему познавательной самостоятельности обучаемых поднял К.Д. Ушинский. По его мнению, самостоятельность – это качество личности, состоящее в самостоятельности мышления. Для формирования и развития самостоятельности необходимо научиться наблюдать, что впоследствии даст возможность самостоятельно мыслить, а затем выражать эти мысли вербально. Иными словами, «самостоятельные же мысли вытекают только из самостоятельно приобретенных знаний» [1, с. 35].

Современники К.Д. Ушинского не заинтересовались данным вопросом и примерно до 1930-х годов познавательной самостоятельности обучаемых уделялось мало внимания. Только в 60-е годы XX века эта проблема стала активно обсуждаться. Данное обстоятельство связано в немалой степени с изменением условий, интенсивности и динамичности жизни, появлением новых информационных технологий, позволяющих ребенку самостоятельно изучать интересующие его направления деятельности. Появились работы таких педагогов и психологов, как Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, Л.В. Занков, Д.Б. Эльконин, которые во многом повлияли на создание теории познавательной самостоятельности.

На сегодняшний день мы можем наблюдать различные подходы в определении рассматриваемого вопроса. Например, М.И. Махмутов, А.В. Усова определяют познавательную самостоятельность как совокупность интеллектуальных способностей обучающегося и его умения, позволяющие ему самостоятельно учиться.

А такие авторы, как Т.Н. Шамова, Р.В. Олейник, Г.И. Китайгородская, Н.С. Пурышева, считают, что познавательная самостоятельность – качество, в котором проявляется личность воспитанника с его отношением к обучению и стремлением активизировать усилия воли на достижение целей учения [1, с. 36].

Анализируя предложенные определения, можно сделать вывод, что познавательная самостоятельность – это личностные качества обучаемого, в формировании которого вносят огромный вклад учителя, преподающие различные дисциплины и в том числе – учитель физики.

Средств для формирования познавательной самостоятельности существует множество. Это и самостоятельная работа обучающихся, и работа с научным текстом, и решение задач различных типов и т.д. В данной работе рассмотрим средства, которые предоставляет музейно-образовательная среда.

Средства музейно-образовательной среды в учебном процессе начали использовать сравнительно недавно, но они уже показали свою эффективность [2]. В построении обучения физике учитель может задействовать не только реальные экспозиции различных музеев, но и возможности, предоставляемые виртуальными музейными средами. При этом нужно отметить, что возможности виртуальных музейных сред много шире возможностей реальных музеев.

Виртуальная среда музея представлена как официальным сайтом конкретного музея, так и виртуальным музеем. В отличие от официальных сайтов, которые носят лишь информативный характер о деятельности и планируемых мероприятиях реально существующего музея, виртуальный музей может не только повторить уникальные экспозиции реального музея, но и представить авторское видение музея, которого нет в реальности.

Виртуальные музеи представляют собой web-сайт, позволяющий использовать средства музейного образовательного пространства в регионах, лишенных реальных музеев, а также, как отмечалось выше, реализовать авторское видение несуществующего музея.

В обучении физике можно использовать специально разработанный кафедрой физики и методики обучения физике (КГПУ им. В.П. Астафьева) виртуальный музей «Физика вокруг нас» (рис. 1).

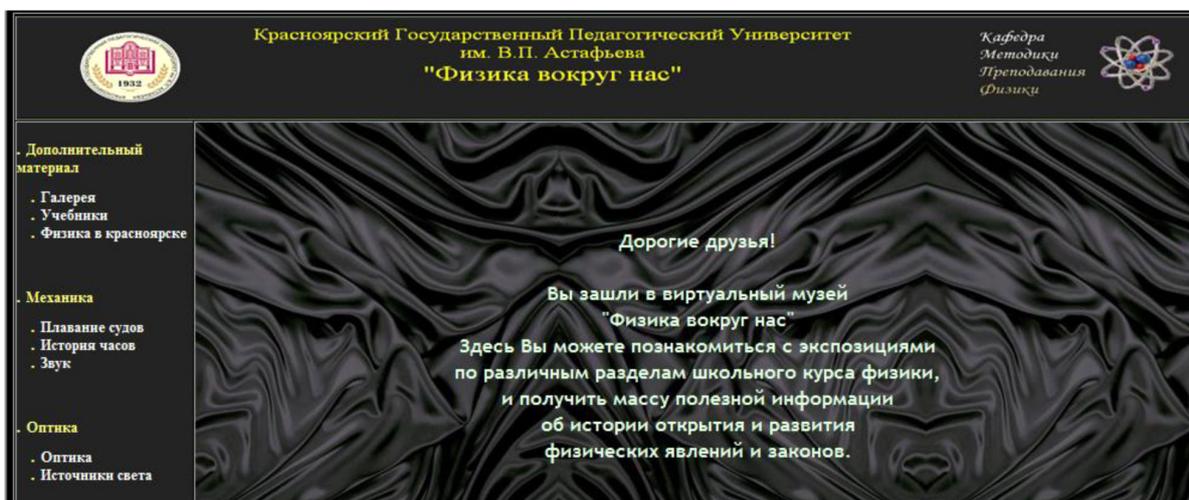


Рис. 1. Стартовая web-страница виртуального музея «Физика вокруг нас»

На главной странице виртуального музея расположена вступительная часть, которая включает в себя приветствие и небольшой инструктаж по использованию сайта. В конце стартовой страницы пользователям предлагают пройти по ссылке для выбора одного из залов. Таким образом, основная часть предстает перед нами в виде залов, расположенных последовательно друг за другом и имеющие свои названия. Эти залы представлены в виде страниц, различных по характеру и содержательной структуре.

В виртуальном музее «Физика вокруг нас» имеется 15 залов. Залы музея собраны в группы по основным разделам, которые изучаются в курсе физики. Это позволяет обучающимся легко ориентироваться в музее, познакомиться с экспозициями по разным направлениям школьного курса физики, получить массу полезной информации об истории открытия и развития физических явлений и законов.

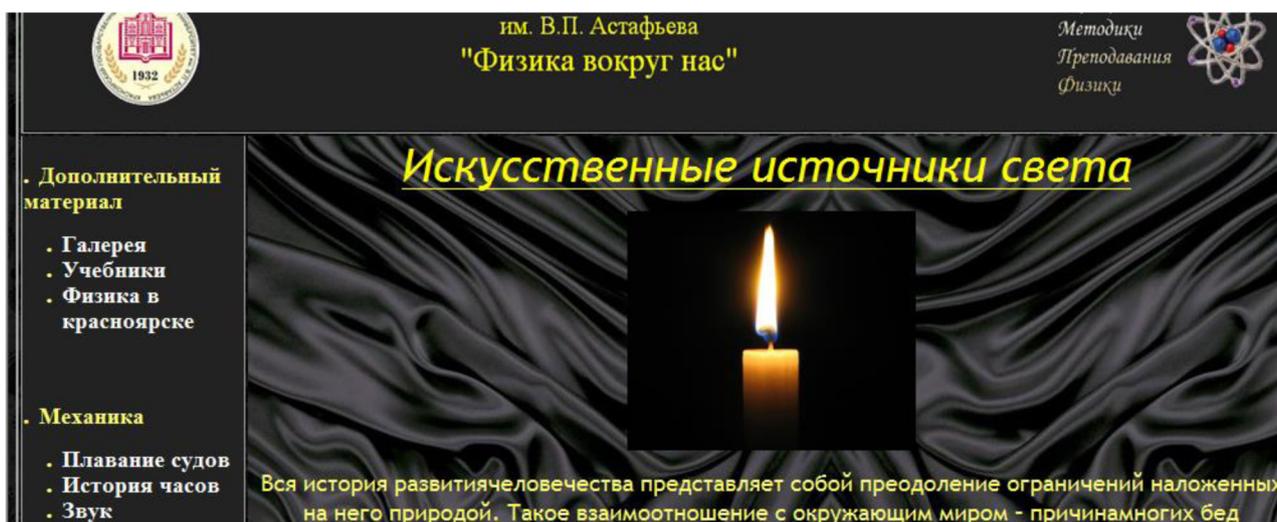


Рис. 2. Зал «Источники света»

Использование виртуального музея в обучении физике возможно как в урочной, так и во внеурочной деятельности. На уроке залы виртуального музея можно использовать в качестве иллюстрационного материала и материала для самостоятельного изучения новой темы.

В организации внеурочной деятельности по изучению физики на основе музея возможны построения домашней работы и исследовательской деятельности. Доступ к страницам музея при выполнении домашней работы будет простым, если его сделают одним из вложений официального сайта образовательного учреждения. В этом случае возможно организовать обучающимися самостоятельную работу с научным текстом на основе работы с существующими залами, ответы на вопросы по залам, кейсы и т.д.

Для отдельных обучающихся можно организовать деятельность по расширению виртуального музея. В качестве задания можно предложить исследование по одному из дополнительных вопросов изучаемой темы, написание эссе, оформление web-страницы. Данные задания позволят не только развить

познавательную самостоятельность у обучаемых в области физики, но и в области информатики, так как расширение виртуального музея за счет присоединения новых залов требует такие дополнительные умения по информатике, как разработка и проектирование web-страниц.

### **Библиографический список**

1. Куприянова М.А. Формирование познавательной самостоятельности учащихся как педагогическая проблема // Наука и школа. 2009. № 5 С. 35–36.
2. Юренева Т.Ю. Музееведение: учебник для студентов гуманитарных специальностей вузов. М.: Акад. проект, 2003. 560 с.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Аитова Елизавета Валерьевна** – аспирант, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет; e-mail: aitova0503@mail.ru.

**Барашкина Алина Николаевна** – магистрант, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; учитель физики, МАОУ СШ № 27 г. Красноярск; e-mail: barashkinaan@gmail.com.

**Биркун Елена Александровна** – кандидат педагогических наук доцент кафедры Института педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета

**Гапиенко Майя Григорьевна** – старший преподаватель кафедры естественно-математического цикла, ГКУ ДПО ХО «Херсонская Академия непрерывного образования»; e-mail: botboxmy@mail.ru.

**Гнитецкая Татьяна Николаевна** – доктор педагогических наук, профессор департамента общей и экспериментальной физики Института наукоемких технологий и передовых материалов, Дальневосточный федеральный университет; e-mail: gnitetskaya.tn@dvfu.ru.

**Даммер Манана Дмитриевна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет; e-mail: dammermd@yandex.ru.

**Заболотская Александра Олеговна** – магистрант, Сибирский федеральный университет; e-mail: sasa.ilina@mail.ru.

**Корнилова Юлия Владимировна** – старший преподаватель кафедры физики и методики обучения физике Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: kornilova.1414@mail.ru.

**Латынцев Сергей Васильевич** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и методики обучения физике, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: serg-44117@mail.ru.

**Маврина Светлана Анатольевна** – учитель физики, заместитель директора, ГБОУ «Лицей 126» Калининского района Санкт-Петербурга.

**Молчанова Елена Сергеевна** – ассистент кафедры физики и методики преподавания физики, Луганский государственный педагогический университет; e-mail: molchanova026@gmail.com.

**Попов Константин Алексеевич** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры методики преподавания математики и физики, ИКТ, Волгоградский государственный социально-педагогический университет; e-mail: porovca@yandex.ru.

**Попова Полина Викторовна** – магистрант, Луганский государственный педагогический университет; e-mail: polina\_sergiyenko@list.ru.

**Сильчева Анна Геннадьевна** – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики и методики преподавания физики, Луганский государственный педагогический университет.

**Сухова Ксения Юлиановна** – учитель физики, заместитель директора, ГБОУ «Лицей № 126» Калининского района Санкт-Петербурга; e-mail: suhova.ks@yandex.ru.

**Тесленко Валентина Ивановна** – доктор педагогических наук, профессор кафедры физики и методики обучения физике, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: timof\_kspu@mail.ru.

**Ткачева Алеся Олеговна** – ассистент кафедры физики и методики преподавания физики, Луганский государственный педагогический университет; e-mail: ao.tkachova@yandex.com.

**Худякова Анна Владимировна** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и технологии, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет; e-mail: ahudyakova@pspu.ru.

**Чабаева Елена Владиславовна** – магистрант, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет; e-mail: elena\_8825@mail.ru.

**Шереметьева Надежда Владимировна** – старший преподаватель кафедры физики и методики обучения физике, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: nv07@yandex.ru.

Весенняя научная сессия  
«Система педагогического образования –  
ресурс развития общества»

РАЗВИТИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ ОБНОВЛЕНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННОЙ КУЛЬТУРЫ ОБЩЕСТВА

Материалы Всероссийской (с международным участием)  
научно-практической конференции

Красноярск, 29 мая 2024 г.

*Электронное издание*

Редактор *А.П. Малахова*  
Корректор *Ж.В. Козуница*  
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.  
Отдел научных исследований и грантовой деятельности КГПУ им. В.П. Астафьева,  
т. 8(391) 217-17-82

Подготовлено к изданию 27.08.2024.  
Формат 60x84 1/8.  
Усл. печ. л. 7,9