

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2023, Том 11, № 2 / 2023, Vol. 11, Iss. 2 <https://mir-nauki.com/issue-2-2023.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/21PDMN223.pdf>

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Иванчук, О. В. Виртуальный эксперимент как метод активизации познавательной деятельности при изучении по физики / О. В. Иванчук, Е. В. Плащевая // Мир науки. Педагогика и психология. — 2023. — Т. 11. — № 2. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/21PDMN223.pdf>

**For citation:**

Ivanchuk O.V., Plashcheyaya E.V. Virtual experiment as a method of activation of students' cognitive activity when studying physics. *World of Science. Pedagogy and psychology*. 2023; 11(2): 21PDMN223. Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/21PDMN223.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.)

УДК 378.12

ГРНТИ 14.35.07

### **Иванчук Ольга Викторовна**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Астрахань, Россия  
Начальник управления по печати, медиа и информационным технологиям,  
заведующий кафедрой «Физики, математики и медицинской информатики»

Доктор педагогических наук, доцент

E-mail: [olgaiva@astgmu.ru](mailto:olgaiva@astgmu.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1614-7483>

РИНЦ: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=503028](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=503028)

### **Плащевая Елена Викторовна**

ФГБОУ ВО «Амурская государственная медицинская академия»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Благовещенск, Россия  
Заведующий кафедрой «Медицинской физики»

Кандидат педагогических наук, доцент

E-mail: [elena-plashhevaja@rambler.ru](mailto:elena-plashhevaja@rambler.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5492-037X>

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=664798](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=664798)

## **Виртуальный эксперимент как метод активизации познавательной деятельности при изучении по физики**

**Аннотация.** В статье рассматривается виртуальный эксперимент как метод активизации познавательной деятельности студентов при изучении по физики. Обоснована актуальность создания виртуальной среды для обучения физике в медицинском ВУЗе. Представлены преимущества создания виртуальной среды для практической деятельности по физике. Отмечено, что виртуальная обучающая среда как пространство для проектирования, моделирования условий и свойств позволяет провести анализ результатов виртуального эксперимента, оценить состояние, изменения наблюдаемых процессов посредством введения ограничений, значений в пределах допустимых возможностей. Проведен анализ практического опыта использования виртуальных экспериментов по физике. Представлена классификация виртуальных физических экспериментов по темам «Механика», «Термодинамика», «Электродинамика», позволяющих усвоить базовые физические явления / процессы / механизмы, необходимые для будущего медицинского работника. В рамках педагогического эксперимента проведено сравнительное исследование двух групп учащихся (в контрольной группе (КГ) на занятиях по физике демонстрировались реальные эксперименты и проводился реальный лабораторный практикум, в экспериментальной группе (ЭГ) — виртуальные),

позволяющее оценить знания и заинтересованность школьников в изучении физики. Достоверность полученных результатов подтверждено методами математической статистики. Для оценки значимости различий между средними значениями дискриминантной функции в исследуемых группах использовался коэффициент Лямбда Уилкса (Wilks' Lambda). Сделан вывод о том, что виртуальные эксперименты, с одной стороны, позволяют геймифицировать учебный процесс по изучению физике посредством адаптирования тематического содержания курса/программы к потребностям студентов и цифрового общества в целом, с другой, — способствуют созданию успеха, возможности проанализировать и исправить ошибки, вариативно подойти к выполнению заданий, смоделировать любые условия, что способствует активизации внимания, познавательной активности и исследовательских навыков.

**Ключевые слова:** виртуальный эксперимент; физика; виртуальная среда; визуализация; геймификация; познавательная деятельность

## Введение

Не для кого не секрет, что учащиеся школ достаточно часто характеризуют предметы естественно-научного блока, например, физику, математику, химию, как скучные, сложные, и неинтересные. В результате уровень знаний по данным дисциплинам является традиционно не высоким [1; 2 и др.]. Предметы естественно-научного блока требуют понимания концепций и лежащие в их основе научные факты, процессы и явления вместо механического заучивания определений понятий, формулировок законов и теорий. К настоящему моменту накоплен достаточно обширный опыт в области методики обучения естественно-научным дисциплинам, в том числе физике.

Развитие цифровых технологий расширяет границы и возможности формирования у учащихся высокого уровня знаний и глубины рассматриваемых вопросов и проблем, реализуя в новом качестве принципы наглядности и практической значимости. Исследователями отмечается, что «особенно в физическом образовании использование практических экспериментов, основанных на виртуальном, симуляционном эксперименте является достаточно новой педагогической концепцией, позволяющей при ее реализации учащимся соотнести теоретические знания и экспериментальные исследования. Это помогает им понимать лежащие в основе научные теории и явления» [3]. Цифровые инструменты, такие как моделирование, цифровые лаборатории являются ценными инструментами для позволяют обучающимся легко повторять и выполнять эксперименты, которые часто трудно осуществить в реальной жизни. Кроме того, цифровые учебные среды обеспечивают гибкие и привлекательные формы обучения. Особенно использование иммерсивных и интерактивных решений, таких как технологии виртуальной реальности (VR) являются в настоящее время одним из важных следующих шагов для формирования цифровых компетенций и практических навыков в школах. Так, например, в работах в предыдущей работах J. Pirker, I. Lesjak и C. Guetl [4; 5] представлена Maroon, виртуальная среда обучения, которая может использоваться с VR дисплеями (шлемами) для обучения физике в более интерактивном, увлекательном и захватывающем формате.

Таким образом, одной из современных форм обучения физике является виртуализация информационной среды с целью визуального моделирования физических явлений и процессов реального мира. Среди методов наиболее эффективным можно назвать виртуальный эксперимент, проводимый в рамках виртуальной лаборатории [6; 7]. Так, по мнению А.Ф. Федорова, В.А. Стародубцева, виртуальный эксперимент в высшей школе представляет собой моделирование самостоятельной поисковой деятельности по получению профессионально-ориентированной информации (знания) либо его закрепления.

Согласно И.Ж. Герговой, М.А. Коцевой, А.Х. Ципиновой, виртуальный эксперимент можно рассматривать как аналог физического (естественно-научного) лабораторного практикума, виртуализация которого позволяет смоделировать обучающую интерактивную среду и с помощью цифровой визуализации изучить свойства, элементы, системы, явления и процессы в режиме реального времени вне зависимости от условий и поведения окружающих объектов [8].

В.В. Трухин, Н. Саксена, Б.М. Жо рассматривают виртуальный эксперимент как способ иллюстрирования информации в процессе практической деятельности, способствующий развитию аналитического и критического мышления, а также применению данных на практике [9].

В работах Е.М. Девяткина представлены следующие преимущества создания виртуальной среды для практической деятельности по физике:

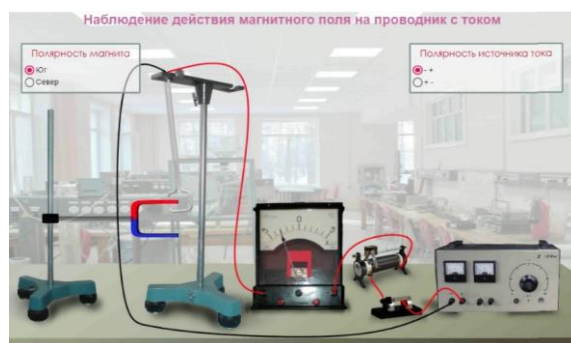
1. Доступность: возможность наблюдать процессы, которые в натуральном физическом эксперименте трудно обнаружить.
2. Широкие возможности для подбора физических явлений, процессов, объектов для эксперимента.
3. Высокая включенность обучающихся в учебный процесс, повышение интереса к разным видам деятельности, стимулирование познавательной активности путем погружения в учебную среду.
4. Наличие большого количества образовательных ресурсов с применением виртуальных моделей.
5. Гибкость параметров процессов и значений физических моделей, например, можно изменять границы значений и оценивать результаты.
6. Иммерсивность или эффект присутствия в виртуальной среде.
7. Интерактивность: возможность с помощью инструментов управлять ходом эксперимента.
8. Имитация условий, в которых обучающие могут продемонстрировать собственные знания.
9. Возможность выполнить любой эксперимент в сжатые сроки, повторно, в том числе те, для выполнения которых требуются опасные химические реактивы, недоступные для непосредственного контакта [10].

Данные преимущества указывают на то, что виртуальная обучающая среда, как пространство для проектирования, моделирования условий и свойств позволяет провести анализ результатов виртуального эксперимента, оценить состояние, изменения наблюдаемых процессов посредством введения ограничений, значений в пределах допустимых возможностей.

Анализ практического опыта проведения виртуальных экспериментов по физике позволяет определить их классификацию [11–13]. Представим классификацию виртуальных физических экспериментов по темам «Механика», «Термодинамика», «Электродинамика», позволяющих усвоить базовые физические явления / процессы / механизмы, необходимые для будущего медицинского работника.

1. В зависимости от программной среды разработки, направленные на:

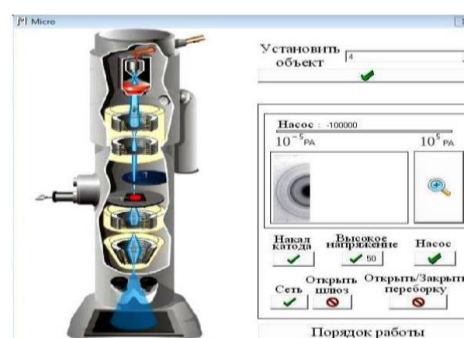
- моделирование условий: 3D Studio MAX, Maya, LightWave, Adobe Photoshop, Corel Draw (изменения тела, жидкости, которые не видны невооруженным взглядом, есть возможность рассмотреть изменения объектов);
- интерактивность: Adobe Flash, Java, GameStudio, Corel R.A.V.E. и др., когда на видео присутствуют движущиеся объекты (рис. 1).



**Рисунок 1.** Наблюдение действия магнитного поля на проводник с током (составлено автором)

2. По реалистичности:

- с двухмерной графикой (в основном, это графики), цель которых показать числовые данные;
- с трехмерной графикой в двумерной среде (при выборе параметров видны фрагментарные изменения, а не весь процесс в интерактивной проекции) (рис. 2);
- с трехмерной графикой в виртуальной трехмерной среде: видны все изменения объекта в целом (рис. 3).



**Рисунок 2.** Виртуальная модель просвечивающего электронного микроскопа (составлено автором)

3. По способу взаимодействия со средой/моделью:

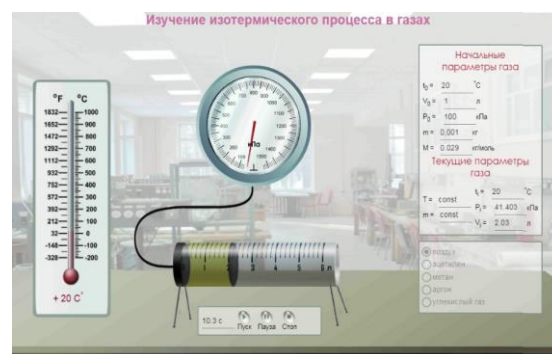
- прямое (1–2 основных параметра по каждому элементу объекта) (рис. 4);
- с наличием ограничений и дополнительных параметров: при наличии основных параметров имеются дополнительные (несколько источников/условий и др.).

4. По наличию/отсутствию проверки результатов: в данном случае результаты сохраняются в форме отчета, который можно будет использовать при проверке/изменении параметров и т. д.

5. По наличию/отсутствию баз данных.

6. По реализации ответной реакции устройства:

- с ответной реакцией на экране монитора (на видео изменяется состояние / процесс / свойства, на экран монитора преподавателя выводится результат);
- ответная реакция только на видео.



**Рисунок 3.** Изучение изотермического эффекта в газах (составлено автором)





**Рисунок 4.** *Определение индуктивности катушки в цепи переменного тока (составлено автором)*

виртуального эксперимента является организация виртуальной интерактивной среды для проведения опытов и лабораторных работ, проверки гипотезы, исследования физически объектов / явлений / процессов, анализ механизмов моделируемых процессов и явлений по заранее заданным или их вариативным параметрам, расширение спектра исследований с реальными физическими законами вплоть до способов управления средой. Исходя из этого,



**Рисунок 5.** *Виртуальная лаборатория (концепция «песочницы») по теме «Молекулярная физика / Термодинамика» (составлено автором)*

7. Направленность на базовые/специализированные, отдельные/комплексные знания. Ниже представлена виртуальная лаборатория, разработанная компанией <https://vr-labs.ru/> по теме «Молекулярная физика / Термодинамика» (рис. 5). Основной акцент делается на моделирование условий, измерения, сравнения. При этом лабораторное оборудование и измерительные приборы доступны без ограничения на количество одновременно используемых объектов.

Таким образом, основной задачей подобный доступ к физическим экспериментам, с одной стороны, позволяет геймифицировать учебный процесс по изучению физике посредством адаптивования тематического содержания курса/программы к потребностям студентов и цифрового общества в целом, с другой, — способствует созданию успеха, возможности проанализировать и исправить ошибки, вариативно подойти к выполнению заданий, смоделировать любые условия — все это способствует активизации внимания, познавательной активности и исследовательских навыков.

Принимая во внимание выше сказанное, нами был осуществлен педагогический эксперимент, в рамках которого были не только внедрены в процесс обучения физике в школе виртуальные тренажеры и лаборатории по различным темам и разделам, но и изучались тонкости вовлечения учащихся школ в процессы изучения физических законов, теорий и фактов через участие в различных виртуальных физических экспериментах. Основной целью педагогического эксперимента являлось получение ответов на следующие вопросы: (1) существует ли различие в усвоение физических знаний школьниками при использовании реального и виртуального эксперимента? (2) существует ли различия в данных о заинтересованности школьников в изучении физики при применении на занятиях реального и виртуального эксперимента? (3) существует ли различия в данных о заинтересованности школьников при выполнении исследовательских и проектных работ при применении реального и виртуального эксперимента?

### Метода и материалы исследования

Это исследование проводилось в рамках изучения раздела «Механические явления» в двух сравнительных группах обучающихся, контрольной и экспериментальной (в контрольной группе (КГ) на занятиях по физике демонстрировались реальные эксперименты и проводился реальный лабораторный практикум, в экспериментальной группе (ЭГ) — виртуальные). После

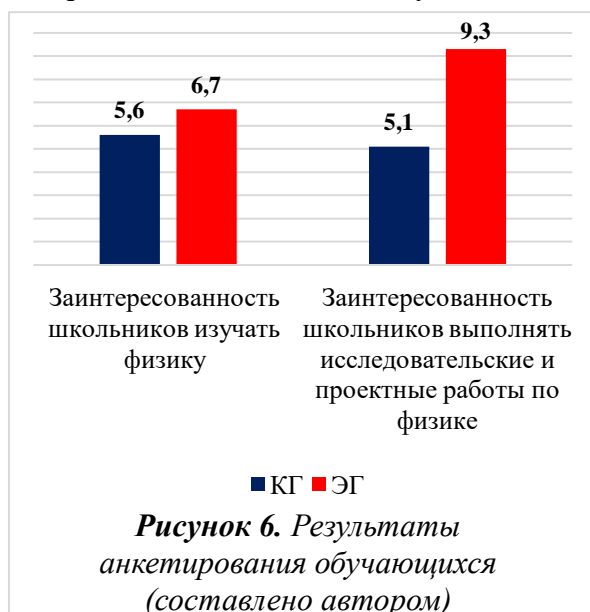
изучения темы для получения ответов на поставленные вопросы были проведены контрольные работы, состоящие из трех блоков заданий: 1 — тестовые задания, содержащие вопросы открытого и закрытого типа; 2 — задания, в которых необходимо было объяснить на основе физических знаний практически значимые ситуации; 3 — задания, направленные на проверку сформированности практических умений (обоснованно собрать экспериментальную установку, с помощью которой возможно выявить зависимость между физическими величинами). Кроме того, проводилось анкетирование обучающихся с целью выявления уровня заинтересованности изучения физики и выполнения исследовательских и проектных работ.

## Результаты

При оценке результатов контрольных работ время тестирования было принято нами как внутри объектный фактор, а сравнение (КГ или ЭГ) — меж объектным фактором. При использовании  $\alpha = 0.05$  мы не обнаружили различий между значением баллов при тестировании КГ и ЭГ, но обнаружили существенные различия при оценке заданий 2 и 3-го типа. Для оценки значимости различий между средними значениями дискриминантной функции в исследуемых группах нами использовался коэффициент Лямбда Уилкса (Wilks' Lambda), при этом если значимость Wilks' Lambda  $< 0,05$ , то средние двух групп значимо различаются (доказано наличие дискриминирующих особенностей этих переменных).

*Обобщение результатов тестирования (задание первого типа).* При выполнении анализа для подмножества оценок тестирования учащихся по раздел «Механические явления» не было значительного взаимодействия между временем тестирования и лечением, Wilks' Lambda = 0,981,  $F(2,89) = 2,96$ ,  $p = 0,051$ , доказывающие, что отсутствие существенных отличий в баллах обучающихся, полученных при тестировании.

Тем не менее, мы обнаружили значительное отличие во времени, затраченном на тестирование в КГ и ЭГ, Wilks' Lambda = 0,50,  $F(2,89) = 41,09$ ,  $p < 0,001$ . Чтобы еще больше понять это различие, мы провели два попарных сравнения. Мы обнаружили, что школьники ЭГ затратили на 7,54–12,49 минут меньше, чем обучающиеся в КГ.



*Обобщение результатов оценки заданий второго типа.* Мы обнаружили похожую тенденцию при анализе результатов выполнения школьниками заданий второго типа (Wilks' Lambda = 0,903,  $F(2,89) = 0,067$ ,  $p = 0,793$ ), время выполнения задание также не имело существенных отличий (Wilks' Lambda = 0,951,  $F(2,89) = 0,042$ ,  $p = 0,609$ ).

*Обобщение результатов оценки заданий третьего типа* показало, как и в случае тестирования, значительные отличия между временем выполнения заданий (Wilks' Lambda = 0,903,  $F(2,89) = 0,067$ ,  $p = 0,793$ ) (Wilks' Lambda = 0,979,  $F(2,89) = 5,872$ ,  $p = 0,005$ ) и правильностью их выполнения в ЭГ КГ (Wilks' Lambda = 0,998,  $F(2,89) = 12,004$ ,  $p = 0,035$ ).

Результаты анкетирования, позволяющие оценить уровень заинтересованности школьников изучать физику и выполнять исследовательские и проектные работы по физике представлены на рисунке 6. Данные свидетельствуют о том, что включение любого вида эксперимента повышают интерес обучающихся, однако интерес в исследовательской и проектной работе с применением виртуального оборудования гораздо выше.

## Выводы

Одна из главных задач основного и среднего общего образования заключается в формировании обучающихся устойчивой картины мира и физика, как фундаментальная наука, играет в этом ключевую роль. Данное тезис является, на наш взгляд, неоспоримым. Виртуальный учебный эксперимент по физике, как своего рода, учебное исследование, является действующим средством демонстрации или моделирования физических процессов и явлений с помощью компьютера, а также важным компонентом в формировании общего представления о фундаментальных законах материального мира. Кроме того, нельзя не согласиться с авторами ряда исследования, что «дидактическая важность виртуального эксперимента заключается в следующем: это одновременно метод, форма, и средства обучения» [14]. Он обладает мощными дидактическими возможностями и является средством построения мировой научной картины на уровне формирования сенсорно-изображаемой составляющей научного мировоззрения, способствует развитию представлений о физических объектах и их свойствах путем визуализации модели реального мира.

Отдельно хотелось бы отметить, что термин «виртуальный учебный эксперимент» не имеет четкого определения. Разнообразие определений заставляет обратить внимание на смысл этого понятия. Содержание данного понятия включает в себя следующие компоненты: род «эксперимент» и видовые свойства «учебный» и «виртуальный». «В целом эксперимент рассматривается как метод научного знания, метод сенсорно-объективной деятельности в науке, с помощью которого изучаются явления в выбранных или искусственно созданных условиях, которые могут показать динамику процессов в наглядной форме. Такое наблюдение необходимо для установления взаимосвязи между явлениями и объектами природы» [15, с. 58]. С другой стороны, эксперимент проводится для демонстрации известной реальности, изучения достоверности гипотезы или определения эффективности чего-либо ранее не испытанного [16]. В школьном курсе физики эксперимент, в большей степени, рассматривается как отражение научного метода исследования в физике, как способ воспроизведения физических явлений с помощью специальных устройств. Поэтому учебный физический эксперимент является частью методологической системы обучения, которая обеспечивает формирование необходимых практических и исследовательских навыков, личного опыта экспериментальной деятельности учащихся.

Говоря о виртуальном эксперименте, конкретизируется лишь его практическая реализация: виртуальный (от латинского «virtualis») не имеющий физического воплощения, реализуемый с помощью компьютерных средств<sup>1</sup>. Виртуальный эксперимент называется компьютерным экспериментом, который состоит из моделирования явлений, объектов, исследовательских инструментов и действий, которые пользователь должен осуществлять в реальной лаборатории. В рамках нашего исследования, виртуальный эксперимент является дидактически средством для реализации физических процессов и явлений, средством для работы и демонстрации идеализированных объектов, позволяющий обнаружить воздействия и факторы, которые могут привести к «искажению» теории. Этот подход будет формировать критическое мышление и исследовательские навыки у обучающихся во время решения реальных проблем окружающего мира.

Таким образом, виртуальный физический эксперимент в настоящее время приобретает все большую значимость и интерес у обучающихся, а стремительное развитие цифровых технологий позволяет расширить границы его возможностей. Поэтому, на следующем этапе нашего исследования мы считаем важным рассмотреть существующие методики обучения

---

<sup>1</sup> Толковый словарь русского языка. Под ред. Д.В. Дмитриева. — Москва: Астрель, 2003 — 989 с.

физике с помощью виртуального физического эксперимента и разработать авторскую, возможно, наиболее эффективную методику обучения физике.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шашеро В.Г., Жук А.С., Бова О.В. Критерии качества обучения физике в современной школе // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2017 / №(1-2), С. 76–79.
2. Наймушина, О.Э., Стариченко, Б.Е. Измерение уровня усвоения компонентов знаний по физике на основе многофакторной оценки сложности контрольных заданий // Мир науки, культуры, образования, 2009. №(7-2), С. 106–109. <http://amnko.ru/index.php/russian/journals/>.
3. Holly M., Pirker J., Resch S., Brettschuh S., Gütl C. Designing VR Experiences — Expectations for Teaching and Learning in VR. Educational Technology & Society, 2021. № 24(2), pp. 107–119. [https://www.researchgate.net/publication/350495299\\_Designing\\_VR\\_Experiences\\_-\\_Expectations\\_for\\_Teaching\\_and\\_Learning\\_in\\_VR](https://www.researchgate.net/publication/350495299_Designing_VR_Experiences_-_Expectations_for_Teaching_and_Learning_in_VR).
4. Pirker J., Lesjak I., Guetl C. Maroon VR: A Room-Scale Physics Laboratory Experience // Proceedings of the 17th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Jul 3–7 2017, pp. 482–484. <http://hdl.handle.net/20.500.11937/59483>.
5. Pirker, J., Lesjak, I., Parger, M., Gütl, C. An Educational Physics Laboratory in Mobile Versus Room Scale Virtual Reality-A Comparative Study // In Online Engineering Internet of Things. pp. 1029–1043.
6. Плащевая Е.В. Особенности применения интерактивных методов обучения в курсе физики медицинского вуза // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 75-4. С. 121–123. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46406232>.
7. Плащевая Е.В. Методические особенности проведения лабораторных работ по физике в медицинском вузе // Проблемы управления качеством образования: Сборник статей XIII Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 28–29 декабря 2020 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. С. 130–136. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44682183>.
8. Гергова И.Ж. Виртуальные лабораторные работы как форма самостоятельной работы студентов // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 1. С. 94–98. <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36562>.
9. Саксена Н., Жо Б.М. Среда виртуальной реальности для профессионального образования в области здравоохранения // Кокрановская база данных систематических обзоров. 2018. Т. 10.
10. Девяткин Е.М. Комплекс виртуальных лабораторных установок «Молекулярная физика и основы термодинамики» // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование». 2014. № 12(67). С. 32–37. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24956>.



11. Путков К.А., Курбанбаева Д.Ф., Шматко А.Д. К вопросу о совершенствовании преподавания фундаментальных дисциплин в медицинском вузе // Электронный научный журнал Нова Инфо. 2016. № 51. URL: <http://novainfo.ru/article/7786> (дата обращения: 20.03.2023).
12. Путков К.А. Опыт использования виртуальных лабораторных комплексов в обучении студентов медицинского вуза // NovaInfo, 2016. № 54. С. 252–256. <https://novainfo.ru/article/8505>.
13. Assessing practical skills in cardiopulmonary resuscitation. Discrepancy between standard visual evaluation and a mechanical feedback device / B. Sánchez González, L. Martínez, M. Cerdá, E. Piacentini, J. Trenado, S. Quintana // Medicine. 2017. № 96(13), e6515. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5380293/pdf/medi-96-e6515.pdf>.
14. Hamed G., Aljanazrah A. The effectiveness of using virtual experiments on students' learning in the general physics lab // Journal of Information Technology Education: Research, 2020. № 19, pp. 976–995. <https://doi.org/10.28945/466>.
15. Faour M., Ayoubi Z. The effect of using virtual laboratory on grade 10 students' conceptual understanding and their attitudes towards physics. Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH), 2018. № 4(1), pp. 54–68. doi: 10.21891/jeseh.387482, <https://www.jeseh.net/index.php/jeseh/article/view/131>.
16. Yuan J., Jing Y., Xing R. Design Research of Physical Virtual Experiment Based on Virtual Reality Technology // 215th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE). 2020. pp. 262–266.

### Ivanchuk Olga Viktorovna

«Astrakhan State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Astrakhan, Russia

E-mail: [olgaiva@astgmu.ru](mailto:olgaiva@astgmu.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1614-7483>

RSCI: [https://www.elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=503028](https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=503028)

### Plashcheyaya Elena Viktorovna

«Amur State Medical Academy» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Blagoveshchensk, Russia

E-mail: [elena-plashhevaja@rambler.ru](mailto:elena-plashhevaja@rambler.ru)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5492-037X>

RSCI: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=664798](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=664798)

## Virtual experiment as a method of activation of students' cognitive activity when studying physics

**Abstract.** The article considers a virtual experiment as a method of activating the cognitive activity of students in the study of physics. The relevance of creating a virtual environment for teaching physics in a medical university is substantiated. The advantages of creating a virtual environment for practical activities in physics are presented. It is noted that a virtual learning environment as a space for designing, modeling conditions and properties allows you to analyze the results of a virtual experiment, evaluate the state, changes in the observed processes through the introduction of restrictions, values within acceptable limits. The analysis of practical experience in the use of virtual experiments in physics has been carried out. The classification of virtual physical experiments on the topics "Mechanics", "Thermodynamics", "Electrodynamics" is presented, allowing to master the basic physical phenomena / processes / mechanisms necessary for a future medical worker. As part of the pedagogical experiment, a comparative study of two groups of students was carried out (in the control group (CG) in physics classes real experiments were demonstrated and a real laboratory workshop was held, in the experimental group (EG) — virtual), which allows assessing the knowledge and interest of schoolchildren in studying physics. Reliability of the obtained results is confirmed by methods of mathematical statistics. To assess the significance of the differences between the mean discriminant function values in the study groups, the Wilks "Lambda coefficient was used. It is concluded that virtual experiments, on the one hand, allow gamification of the educational process in the study of physics by adapting the thematic content of the course/program to the needs of students and the digital society as a whole, on the other hand, they contribute to creating success, the ability to analyze and correct errors, variative approach to the performance of tasks, simulate any conditions, which contributes to the activation of attention, cognitive activity and research skills.

**Keywords:** virtual experiment; physics; virtual environment; visualization; gamification; cognitive activity