

Применение технологий виртуальной и дополненной реальности в преподавании физики и астрономии в школе

Рыбаков А.В.

Астраханский государственный университет (ФБГОУ ВО АГУ),
г. Астрахань, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1192-0913>, e-mail: rybakov_alex@mail.ru

Варламова К.С.

Астраханский государственный университет (ФБГОУ ВО АГУ),
г. Астрахань, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6927-6222>, e-mail: ksenon195@mail.ru

Вильданов Э.М.

Астраханский государственный университет (ФБГОУ ВО АГУ),
г. Астрахань, Российская Федерация
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4587-0515>, e-mail: vildanov-2001@mail.ru

Финансирование. Конкурс «УМНИК-VR» при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере.

Ключевые слова: физика, астрономия, виртуальная реальность, дополненная реальность, цифровые технологии.

Роль технологий виртуальной (VR) и дополненной (AR) реальности в жизни человека значительно возросла в последнее десятилетие. Программно-аппаратные средства виртуальной и дополненной реальности обеспечивают благоприятную среду для получения новых знаний, помогают сформировать интерес к обучению и вывести образовательный процесс на новый уровень.

Вопрос о соотношении виртуального и натурального эксперимента при реализации дисциплин естественнонаучного цикла поднимался исследователями фактически с момента появления информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). С одной стороны, по справедливому замечанию В.Г. Разумовского: «объектом изучения естественных наук является реальный, а не виртуальный мир, и в школе нужно изучать не только модели явлений, но, прежде всего, сами явления и на этой основе обучать школьников моделированию как методу познания» [1, с. 180]. С другой стороны, возможности виртуального эксперимента неизмеримо превосходят возможности эксперимента натурального, как школьного, так и вузовского. Естественным образом, споры сторонников различных

подходов закончились их объединением, и на данный момент плодотворность сочетания натурального и виртуального эксперимента при обучении, например, физике показаны в работах Е.В. Оспенниковой [2], В.И. Сельдяева [3], В.В. Смирнова [4] и др.

В последнее десятилетие, благодаря уменьшению стоимости устройств, обе технологии стали доступны широкому кругу пользователей, что, в свою очередь, привело к росту числа программ для самых различных применений — от игр и мобильных приложений для изменения лиц до обучающих программ. Технологии VR и AR часто упоминаются в контексте иммерсивного обучения (*immersive education*). Такие программы включают в себя использование современных информационных технологий в процессе обучения, который проходит внутри различных виртуальных миров и симуляций, причем часто в игровой форме.

В многочисленных исследованиях было отмечено увеличение успеваемости обучаемых, улучшение степени понимания и запоминания материала, повышение уровня мотивации. Как полагают, обучающий эффект систем VR основан на сочетании медиаиммерсии со стимулированием поисковой активности студента, благодаря чему быстрее накапливается необходимый опыт, а приобретение знаний происходит в наглядной и увлекательной интерактивной форме. Нетрудно понять, что потенциальные возможности и вызовы новой технологии в числе прочих факторов определяются техническими характеристиками используемых устройств VR, которые, в числе прочих параметров, различаются по стоимости. Также растет степень вовлеченности в процесс обучения и интереса к изучению предмета, уровень коммуникации между учащимися [5].

Астрономия является одним из наиболее удобных предметов для отработки новых технологий вследствие того, что, с одной стороны, с 2004 г. она перестала входить в Федеральный базисный учебный план и перестала носить обязательный характер изучения, вопросы, связанные с методикой ее преподавания практически нигде не рассматривались. С другой стороны, натуральный эксперимент в астрономии (т. е. непосредственное наблюдение планет и звезд с использованием телескопа) в определенной степени тоже является виртуальным. Наблюдаемые объекты находятся за пределами человеческой досягаемости, работа происходит фактически с изображениями наблюдаемых небесных тел. Поэтому обращение в методике преподавания астрономии к виртуальной игре представляется совершенно естественным.

Для создания виртуальной реальности применяются специальные очки, изображение в которых разделено на две отдельные картинки для каждого глаза и специально модифицировано, чтобы создать для пользователя иллюзию трехмерного пространства. Если человек перемещается

или просто поворачивает голову, то программа автоматически перестраивает изображение, что создает ощущение реального физического присутствия. В приложениях для дополненной реальности действительное изображение, например, с камеры смартфона, дополняется некими виртуальными объектами, при этом у пользователя создается впечатление, что он видит реальные предметы. Создание дополненной реальности возможно не только с помощью смартфонов, но и других технических средств, например, посредством специальных очков. В этом случае виртуальное изображение дотраивается на поверхности линз [6].

Широкое применение при изучении астрономии получили программы виртуальной реальности, которые могут, к примеру, моделировать Солнечную систему, позволяя ученикам максимально подробно ознакомиться с ее устройством в удобной для восприятия форме. При взаимодействии с различными планетами или спутниками будет выдаваться краткая информация о них — всё это позволяет обеспечить максимальную наглядность и, что самое важное, вовлечь учеников в процесс обучения.

Технологии приложений дополненной реальности уже сейчас широко доступны, в первую очередь для смартфонов. Подобные приложения (наиболее популярными из которых являются: «Sky Walk», «Star Chart» и «Sky Map») дополняют реальное изображение с камеры телефона данными о местонахождении и названии планет, звезд и созвездий, попавших в кадр, эта информация изменяется в реальном времени, в зависимости от того, на какую область неба направлена камера. Главным преимуществом подобных программ является то, что для них не требуется никакого дополнительного оборудования, кроме смартфона, и поэтому они идеально подходят для изучения астрономии учащимися и вне школы.

В Астраханском государственном университете разработан учебно-методический комплекс для очков виртуальной реальности в рамках проекта У.М.Н.И.К. — VR Фонда содействия инновациям (<http://asu.edu.ru/news/9026-studenty-agu-razrabatyvaut-innovacionnyi-virtualnyy-kurs-dlia-budushih.html>). В среде разработки Unity воссозданы модели планет земной группы, а также спутника Земли — Луны. На каждую модель наложены снимки высокого разрешения для реализации максимального сходства с оригиналом. В программе произведены и реализованы точные расчеты движения планет по орбите. Реализована поддержка под шлемы виртуальной реальности Oculus Rift, Oculus Rift S, Oculus Quest, Windows Mixed Reality. Создан удобный пользовательский интерфейс. Разработаны интуитивно понятные элементы управления движением, удобные для людей, незнакомых с виртуальной реальностью. Есть возможность просмотреть основную информацию о планетах сол-

нечной системы и их спутниках, а также возможность изменять их период вращения.



Рис. 1. Модель Земли



Рис. 2. Меню с выбором планет

Таким образом, школьники смогут виртуально путешествовать по Солнечной системе, перемещаясь между небесными телами, рассматривая и изучая их. Кроме того, объекты можно как приближать, так и отдалять.

Литература

1. *Разумовский В.Г.* Инновации в преподавании физики в школах за рубежом. Новосибирск: РИЦ НГУ, 2005. 185 с.
2. *Оспенникова Е.В.* Развитие самостоятельности учащихся при изучении школьного курса физики в условиях обновления информационной культуры общества: дисс. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. Пермь, 2003. 358 с.
3. *Сельдяев В.И.* Развитие исследовательских умений учащихся при использовании компьютеров в процессе выполнения лабораторных работ на уроках физики: дисс.... канд. пед. наук : 13.00.02. СПб., 1999. 207 с.
4. *Смирнов В.В.* Использование сочетания натурального и виртуального экспериментов при формировании экспериментальных умений у студентов в физическом вузе // Физическое образование в вузах. 2008. Т. 14. № 4. С. 113–127.
5. *Варламова К.С., Глечик Д.А., Рыбаков А.В.* Использование мультимедиа технологий, программно-аппаратных средств виртуальной реальности и дополненной реальности в преподавании астрономии // Перспективы и возможности использования информационных технологий в науке, образовании и управлении. 2019. С. 50–53.
6. ДИТ Москвы рассказал о перспективах применения VR/AR-технологий в столичных школах [Электронный ресурс] // Официальный сайт мэра Москвы: [сайт]. URL: <https://www.mos.ru/news/item/30181073/> (дата обращения: 29.09.2017).

Сведения об авторах

Рыбаков Алексей Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры электротехники, электроники и автоматики; директор физико-математического института, Астраханский государственный университет (ФБГОУ ВО АГУ), г. Астрахань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1192-0913>, e-mail: rybakov_alex@mail.ru

Варламова Ксения Сергеевна, студентка факультета физики, математики и инженерных технологий, Астраханский государственный университет (ФБГОУ ВО АГУ), г. Астрахань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6927-6222>, e-mail: ksenon195@mail.ru

Вильданов Эмир Маратович, студент факультета физики, математики и инженерных технологий, Астраханский государственный университет (ФБГОУ ВО АГУ), г. Астрахань, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4587-0515>, e-mail: vildanov-2001@mail.ru