

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра мультимедийной дидактики и информационных технологий обучения

Выпускная квалификационная работа

**Проектирование и разработка интерактивных учебных игр по физике
с применением среды Unity 3D
(на материале учебной темы «Кинематика», 10 класс)**

Работу выполнила:
студентка 843 группы
направления подготовки 09.03.02
Информационные системы
и технологии, профиль
«Информационные технологии
в образовании»
Капись Дарья Михайловна

(подпись)

«Допущена к защите в ГЭК»
Зав.кафедрой МД и ИТО:

(подпись)

«14» июня 2018 г.

Руководитель:
д-р пед. наук, профессор,
зав. кафедрой мультимедийной
дидактики и ИТО
Оспенникова Елена Васильевна

(подпись)

ПЕРМЬ

2018

Капись Д.М. «Проектирование и разработка интерактивных учебных игр по физике с применением среды Unity 3D (на материале учебной темы «Кинематика», 10 класс)» / ПГГПУ, Пермь, 2018. – 53с. + Приложение на CD.

В работе рассматривается проблема применения при обучении физике в средней общеобразовательной школе игровых компьютерных технологий. Обсуждаются возможности виртуальной среды для организации игровой учебной деятельности. Дан анализ представленных в открытом доступе отечественных и зарубежных игровых ресурсов по физике. Обоснована необходимость пополнения современной базы ресурсов этого вида, в том числе раздела компьютерных игр для учебных занятий по решению физических задач.

Разработана виртуальная интерактивная дидактическая игра-соревнование «Гольф», предназначенная для учебных занятий по решению физических задач (учебная тема «Кинематика», 10 класс). Модели игровых ситуаций реализованы с применением современных средств проектирования виртуальной реальности в среде Unity (3D) с помощью языка C# и JavaScript. В содержании цифрового ресурса представлены теоретический материал, тест для самоконтроля готовности учащихся к игре, правила игрового поведения, система дидактической поддержки самостоятельной работы по решению задач, турнирная таблица. Предусмотрено два уровня сложности игровых задачных ситуаций. Содержание учебных заданий, динамический игровой видеоряд, интерактивный характер взаимодействия участников с игровыми объектами и соревновательный эффект игры направлены на закрепление и развитие ранее приобретенных учащимся знаний, умений и навыков в решении физических задач.

Разработанная интерактивная учебная игра «Гольф» предназначена для применения в учебном процессе по физике и внеурочной деятельности учащихся в средней школе.

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИГРОВЫХ СИТУАЦИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	7
1.1. Понятие «игра» в философии, психологии и педагогике. Классификация обучающих игр.....	7
1.2. Современные компьютерные технологии реализации игровых ситуаций в виртуальной среде обучения.....	12
1.3. Характеристика среды Unity (3D) как инструмента для разработки интерактивных учебных игр	25
ГЛАВА 2. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ УЧЕБНЫХ ИГР ПО ТЕМЕ «КИНЕМАТИКА» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДЫ UNITY (3D).....	32
2.1. Сценарий и методика применения в обучении дидактической игры «Гольф»	32
2.2. Технологии реализации дидактической игры «Гольф» в среде Unity (3D)	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	51

Введение

Одним из важных способов овладения учащимися научным знанием и формирования у них познавательных умений является решение задач. Данный вид деятельности способствует развитию мышления и творческих способностей обучаемых, оказывает влияние на становление у них интереса к изучению физики.

Игровые задачи являются достаточно эффективным средством обучения. Разработка игр (выдвижение идеи, подготовка сценария, производство игровых объектов) на материале учебных задач достаточно очевидная и весьма результативная методическая деятельность, поскольку практически любая игровая ситуация связана с решением человеком тех или иных задач.

Игра – это разрешение какой-либо ситуации жизнедеятельности человека в условно измененной среде. О содержании вносимых изменений человек договаривается с участниками игры или сам с собой. Изменения носят как идеальный, так и материальный характер. Материальные изменения связываются с использованием специальных игровых объектов. Законы взаимодействия индивида с игровыми объектами независимо от среды (природа, «вторая» природа, книга, аудио- и видео, виртуальная среда), к которой они принадлежат, носят общий характер.

Результатом любой игровой деятельности обязательно является ярко выраженный комплексный образовательный эффект: обучение, развитие и воспитание. Важная цель игры – это приобретение нового опыта (обучение), но кроме этого, игра является значимым средством удовлетворения потребностей эмоционально-чувственной сферы человека, его потребностей в самоутверждении, самореализации, коммуникации. Игровая деятельность способствует развитию волевого начала личности человека, его

интеллектуальных и физических способностей и т.п. Наличие второй (личностной) составляющей игровой деятельности делает обучение в игре произвольным, эмоционально комфортным и весьма результативным (хотя эффект достигается, как правило, в достаточно узкой области социальной практики) [Там же].

В отечественной психологии и педагогике основы теории игры разрабатывались К.Д. Ушинским, П.П. Блонским, Г.В. Плехановым, С.Л. Рубинштейном, Л.С. Выготским, А.Н. Леонтьевым, Д.Б. Элькониним, А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинским, П.И. Пидкасистым, М.М. Бахтиным, Л.С. Славиной, Ю.П. Азаровым, С.А. Шмаковым, Е.И. Добринской, Э.В. Соколовым, М.Г. Ермолаевой и др. Использование игровых ситуаций при организации учебной и внеклассной работы по физике тоже имеет давнюю историю. Наиболее активно это направление развивалось с начала 70-х гг. прошлого столетия (Г.В. Довга, Л.А. Ларченкова, А.П. Тряпицина и др.). Обобщение накопленного опыта имело место в диссертационном исследовании И.Я. Ланиной и ее многочисленных публикациях. Автор показала, что возможности организации игровой деятельности на базе разнообразных задачных ситуаций по физике (как качественного, так и количественного характера) просто необозримы. Вместе с тем игровые технологии в организации аудиторных и домашних занятий по решению задач используются в учебном процессе по физике не так часто, как хотелось бы. Еще реже эти технологии задействуются при разработке цифровых образовательных ресурсов по физике.

Разработка игровых компьютерных технологий обучения учащихся решению физических задач является актуальным направлением развития предметной виртуальной среды. Однако анализ отечественного опыта создания цифровых игровых ресурсов учебного назначения показал, что мы существенно отстаем от зарубежной школы, как по количеству, так и по качеству их производства. Накопленный российской методической школой опыт создания игровых задачных ситуаций пока еще не перенесен в виртуальную предметную

среду и не преобразован в ней в той мере, в которой это может быть сделано благодаря ее уникальным свойствам.

Объект исследования: применение игровых ситуаций в учебном процессе по физике в средней школе.

Предмет исследования: проектирование и разработка интерактивных учебных игр по физике с применением среды Unity (3D).

Цель работы: проектирование и разработка средствами инструментальной среды Unity (3D) интерактивной дидактической игры по теме «Кинематика» для учащихся 10 класса средней школы.

Задачи работы:

1. Раскрыть содержание понятия «игра» в психологии и педагогике, рассмотреть классификации обучающих игр.
2. Выполнить анализ современных компьютерных технологий реализации игровых ситуаций в виртуальной предметной среде (физика) .
3. Выявить возможности среды Unity (3D) в создании интерактивных учебных игр по физике.
4. Разработать структуру, содержание и методику применения игрового интерактивного учебного модуля по теме «Кинематика», предназначенного для организации занятий по решению физических задач (10 класс).
5. Создать интерактивный учебный модуль по теме «Кинематика» в инструментальной среде Unity (3D) с применением технологии максимально реалистичного интерфейса.

ГЛАВА 1. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИГРОВЫХ СИТУАЦИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Понятие «игра» в философии, психологии и педагогике.

Классификация обучающих игр

Игры – величайшее изобретение людей, многие из них имеют богатейший воспитательный потенциал, содержащие в себе накопленную тысячелетиями народную мудрость, представляя собой канал трансляции непреходящих духовных ценностей. Не случайно феномен игры на протяжении всей истории развития человечества приковывал к себе внимание выдающихся мыслителей. Игра изучалась в самых разных аспектах: философском, педагогическом, психологическом, социологическом и т.д. Сейчас ведущим в исследовании игры, в частности, по мнению Н.А. Хренова, становится культурологический подход [8].

Исследователи игры от Платона до Канта и Шиллера, от Коменского до Хейзинги и Берна подчеркивают ее универсальные возможности в эстетическом и нравственном воспитании, формировании коллективистских черт личности, познавательных интересов, выработке воли и характера, в интеллектуальном, эмоциональном, сенсорном и физическом развитии, развитии творческого мышления и воображения [8].

Аристотель в отличие от Платона, который связывал игру практически со всеми формами человеческой деятельности, трактовал игру в первую очередь как развлечение. По его мнению, игровой феномен не представляет самостоятельной ценности, а служит лишь предвестником плодотворного занятия серьезным делом. Помимо этого Аристотель считал игру абсолютно необходимым элементом воспитания ребенка. По его мнению, благодаря

игре дети в свободной форме могут познавать мир и совершенствовать навыки, необходимые во взрослой жизни.

Этические воззрения Аристотеля основываются на том, что целью воспитания является гармоничная организация человеческой жизни, в полном развитии всех человеческих деятельностей. Человек есть существо и мыслящее, и познающее, и действующее значит, все эти аспекты должны получать полное развитие. Он считал, что игра постепенно должна была переходить в учение и работу. В конце своего труда «Политика» Аристотель говорит о теории воспитания и акцентирует его главные задачи и принципы – полное развитие человеческой природы: физическое и духовное, связанное с познавательной деятельностью. «Но при этом препровождение времени не должно состоять в шутках и играх, ибо иначе цель жизни растворится в игре» [1. с.87]. Эта мысль трактует современный подход применения игр в педагогике: игра является не только важной формой детской жизни, но и средством подготовки к жизни.

Таким образом, уже в период античности философы придавали огромное значение игре как средству эстетического, этического, интеллектуального, физического, художественного воспитания и развития ребенка и рекомендовали активное использование игровых приемов в обучении в разных школах [Там же].

Большинство исследований, посвященных игре, начинается с утверждения о необыкновенной многозначности и неопределенности слов языка, описывающего это явление. Под игрой в психологии понимается форма деятельности в условных ситуациях, направленной на воссоздание и усвоение общественного опыта [2].

Одним из первых, кто попытался систематически изучать педагогические аспекты игры, был немецкий ученый К. Гросс (XIX век). Он утверждал, что игра объективно – первичная стихийная школа, кажущийся хаос которой предоставляет ребенку возможность ознакомления с традициями поведения людей, его окружающих [8]. Работу К. Гросса

продолжил польский педагог, терапевт и писатель Януш Корчак, который считал, что игра – это возможность отыскать себя в обществе, себя в человечестве, себя во Вселенной. .Немецкий психолог К. Бюлер определял игру как деятельность ради получения «функционального удовольствия» [3]. Согласно Д. Г. Миду игра – это процесс, в котором ребенок, подражая взрослым, воспринимает их ценности и установки и учится исполнять определенные роли.

С точки зрения социальной природы, теорию игры разрабатывали Е.А. Аркин, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев. Советский психолог Д.Б. Эльконин, связывая игру с ориентировочной деятельностью, определял ее как деятельность, в которой складывается и совершенствуется управление поведением. Роль одновременно является единицей игры и ее центральным моментом [13]. В процессе игры происходит социализация ребенка, формирование его произвольного поведения. Основной особенностью игры является ее двуплановость. С одной стороны, играющий выполняет реальную деятельность, осуществление которой требует действий, связанных с решением конкретных, часто нестандартных задач, а с другой стороны – ряд моментов носит условный характер, позволяющий отвлечься от реальной ситуации с ее ответственностью и прибавляющими обстоятельствами извне. Двуплановость создает развивающий эффект игры [9].

В человеческой практике игровая деятельность выполняет следующие функции:

- развлекательную;
- коммуникативную;
- самореализации в игре как полигоне человеческой практики;
- игротерапевтическую: преодоление различных трудностей, возникающих в других видах жизнедеятельности;
- диагностическую: выявление отклонений от нормативного поведения, самопознание в процессе игры;

- функцию коррекции: внесение позитивных изменений в структуру личностных показателей;
- межнациональной коммуникации: усвоение единых для всех людей социально-культурных ценностей;
- социализации: включение в систему общественных отношений, усвоение норм человеческого общежития [4].

Большинству игр присущи четыре главные черты (по С. А.Шмакову):

- 1) свободная развивающая деятельность, предпринимаемая лишь по желанию ребенка, ради удовольствия от самого процесса деятельности, а не только от результата (процедурное удовольствие);
- 2) творческий, в значительной мере импровизационный, очень активный характер этой деятельности («поле творчества»);
- 3) эмоциональная приподнятость деятельности, соперничество, состязательность, конкуренция и т. п. (чувственная природа игры, «эмоциональное напряжение»);
- 4) наличие прямых или косвенных правил, отражающих содержание игры, логическую и временную последовательность ее развития [5, с. 127].

В структуру игры как процесса входят:

- роли, взятые на себя игроками;
- игровые действия как средство реализации этих ролей;
- игровое употребление предметов, т. е. замещение реальных вещей игровыми, условными;
- реальные отношения между играющими;
- сюжет (содержание) – область действительности, условно воспроизводимая в игре [5, с. 127].

На сегодняшний день в педагогической литературе представлено множество подходов к классификации игр. Советский психолог А.В. Запорожец и педагог дошкольного образования А.П. Усова разработали следующую классификацию:

- 1) игры драматизации и строительные игры,
- 2) подвижные игры,
- 3) дидактические игры [6].

Особый подход к классификации педагогических игр сделан Г.К. Севлевко, он выделяет пять параметров классификации:

- *по области деятельности*: физические, интеллектуальные, трудовые, социальные, психологические;
- *по характеру педагогического процесса*: обучающие, тренинговые, контролирующие, обобщающие, познавательные, воспитательные, развивающие, репродуктивные, продуктивные, творческие, коммуникативные, диагностические, профориентационные, психотехнические;
- *по игровой методике*: предметные, сюжетные, ролевые, деловые, имитационные, драматизации;
- *по предметной области*: математические, химические, биологические, физические, экологические, музыкальные, театральные. Литературные, трудовые, технические, производственные, физкультурные, спортивные, военно-прикладные, туристические, народные, обществоведческие, управленческие, экономические, коммерческие;
- *по игровой среде*: без предметов, с предметами, настольные, комнатные, уличные, на местности, компьютерные, телевизионные, с применением технических средств обучения, технические со средствами передвижения [8].

Игра имеет большое значение в воспитании, обучении и психическом развитии детей, она дает возможность неуверенным в себе детям бороться со своими комплексами и нерешительностью. Игру можно использовать для обучения абсолютно всему, и результаты часто бывают выше, чем при других видах учебной работы [11].

Учебные игры – это определенный объем информации, который в какой-то степени посягает на свободу играющих, где утрачивается развлекательность.

Обучающие игры имеют ряд правил:

- 1) они не должны содержать слишком много информации (даты, имена, правила, формулы, иначе они перестают быть играми);
- 2) должны расширить мышление детей, поощрять инициативу; не должны создавать ситуацию зависимости от микрокомпьютера или видеомэгнитофона;
- 3) должно быть больше самостоятельности, воображения, творчества [12].

Следует особо отметить, что в любой обучающей игре есть игровое действие. Данное действие имеет учебно-тренировочный характер и всегда повторяется учащимися. При разработке игры важно использовать такие игровые действия, которые потребуют от ученика усвоения необходимой информации и выражения ее в заранее заданной вами информационно-логической схеме [12].

Использование игры в обучении и воспитании способствует формированию у учащихся готовности к изменяющим условиям и возможность подстраивать свое мышление под них. Игры в учебно-воспитательном процессе одновременно являются и формой, и методом обучения – самостоятельной категорией.

1.2. Современные компьютерные технологии реализации игровых ситуаций в виртуальной среде обучения

Разработка игровых компьютерных технологий обучения учащихся решению физических задач является актуальным направлением развития предметной виртуальной среды. Однако анализ отечественного опыта создания

цифровых игровых ресурсов учебного назначения показал, что мы существенно отстаем от зарубежной школы, как по количеству, так и по качеству их производства. Накопленный российской методической школой опыт создания игровых задачных ситуаций пока еще не перенесен в виртуальную предметную среду и не преобразован в ней в той мере, в которой это может быть сделано благодаря ее уникальным свойствам.

Отечественные цифровые ресурсы для организации игровой деятельности учащихся достаточно просты как технологически, так и концептуально. Их авторами являются, как правило, учителя-предметники, реже коллективы преподавателей высшей школы.

Исторически первым и самым доступным для массовой реализации способом применения цифровых игровых технологий в обучении является проведение уроков, организованных по принципу интеллектуального соревнования (рис. 1). Как правило, такие уроки проводятся на основе сценарных идей популярных развлекательно-образовательных программ («Своя игра», «Блеф-клуб», «Сто к одному» и т.п.). Это игры первого вида – *процессуально-имитационные*. Такие игры обычно организуются на учебном занятии с большой группой учащихся. Предъявление игровых ситуаций и управление игровым поведением детей осуществляется на основе заранее подготовленных учителем презентаций (MS PowerPoint или Flash). Это могут быть насыщенные мультимедиа презентации, включающие не только тексты и статичные иллюстрации, но и видеоролики, анимацию, компьютерные модели объектов и процессов. Задача игроков по результатам выполнения комплекса заданий набрать максимальное число баллов. Если такая игра направлена на обучение учащихся решению физических задач (качественных и количественных), то основная часть игровых заданий связана с необходимостью их решения.

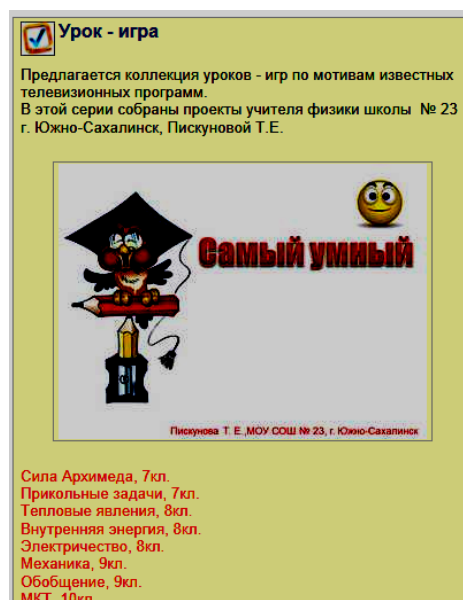


Рис. 1. Коллекция презентаций к игровым занятиям по физике (учитель физики Т.Е. Пискунова; источник – http://www.seninvg07.narod.ru/004_fiz_igra.htm)

Ко второй видовой группе игр – *объектным играм (предметным* по Г.К. Селевко) – можно отнести такие классические дидактические развлечения, как физическое лото, физическое домино, кроссворды и ребусы по физике (рис. 2) физический гусек (рис. 3), и др.



Рис. 2. Ребусы по физике (учитель физики Т.Е. Пискунова; источник – http://www.seninvg07.narod.ru/004_fiz_igra.htm)

Разработка таких игр осуществляется не только учителями, но и учащимися. С этой целью используются свободно распространяемые программные приложения, например CrosswordCreator (<http://crosswordcreator.homacosoft.com/>) (рис. 4). Нередко созданием подобных приложений занимаются учителя-предметники (рис. 5).

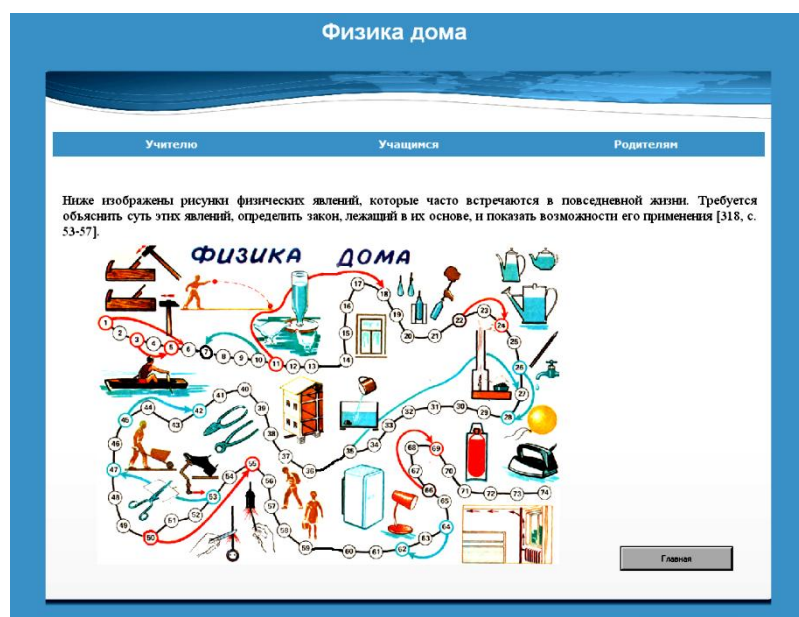


Рис. 3. Физический гусек «Физика дома». Программная реализация в среде Macromedia Flash (ПГГПУ, г. Пермь) [1, с. 69]

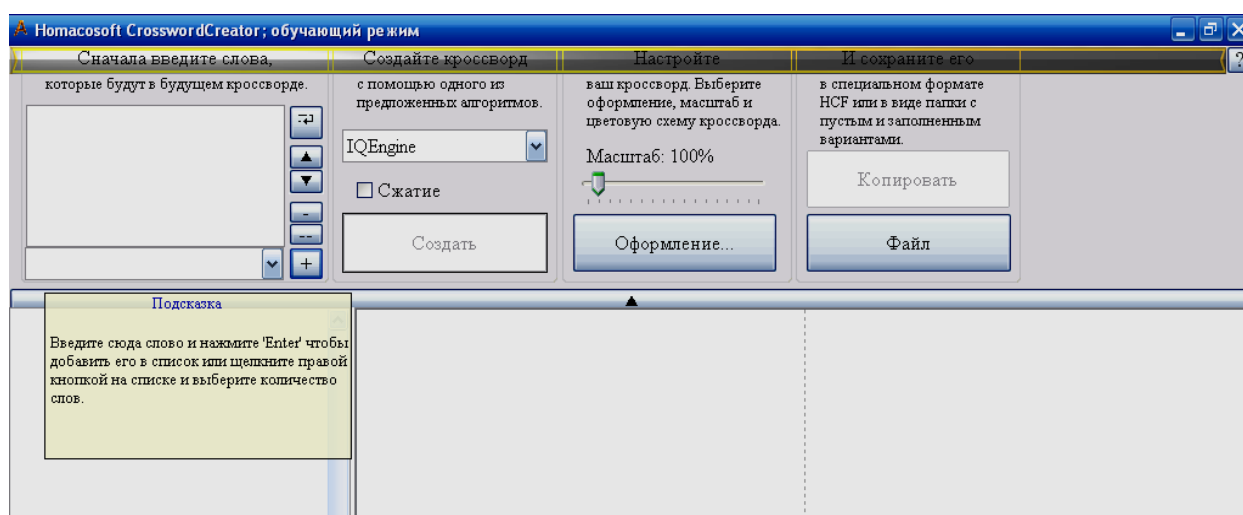


Рис. 4. Программа CrosswordCreator для создания кроссвордов (источник – <http://crosswordcreator.homacosoft.com/>)

В настоящее время весьма популярными среди учителей и учащихся являются веб-квесты по физике (рис. 6). Предметной основой их содержания являются преимущественно учебные задачи. Решая задачи, учащиеся путешествуют по сети и попадают в итоге на финишную веб-страницу, на которой их ждет тот или иной приз.

выполняют различные задания, связанные с восстановлением «испорченных» фрагментов страниц школьного учебника. К таким фрагментам относятся тексты, рисунки, таблицы и пр. При выполнении заданий учащимся приходится решать различные задачи, как качественные, так и количественные. Особенностью выполнения таких заданий является внимательное изучение содержания соответствующих фрагментов учебного текста.



Рис. 7. Квест-игра «По страницам старого учебника» (учитель физики Д. Блинов; источник – <http://www.interfizika.narod.ru/games.html>)

Коллективный игровой продукт «Обучающие игры» для учащихся средней школы представлен на информационно-образовательном портале MetalSpace.ru (рис. 8). Это игра-соревнование. В начале игры учащимся предлагается

анимационная заставка с описанием игровой ситуации, например: «Помогите Маше найти друзей», далее учащимся предлагается тест. Чем больше правильных ответов даст учащийся при выполнении теста, тем многочисленнее будет у игрового персонажа Маши компания друзей. Следует отметить, что игровой сценарий данного ресурса весьма прост, а контекст игровых ситуаций не вполне соответствует возрасту учащихся, для которых предназначены включенные в данный игровой ресурс тестовые задания (10-й класс).

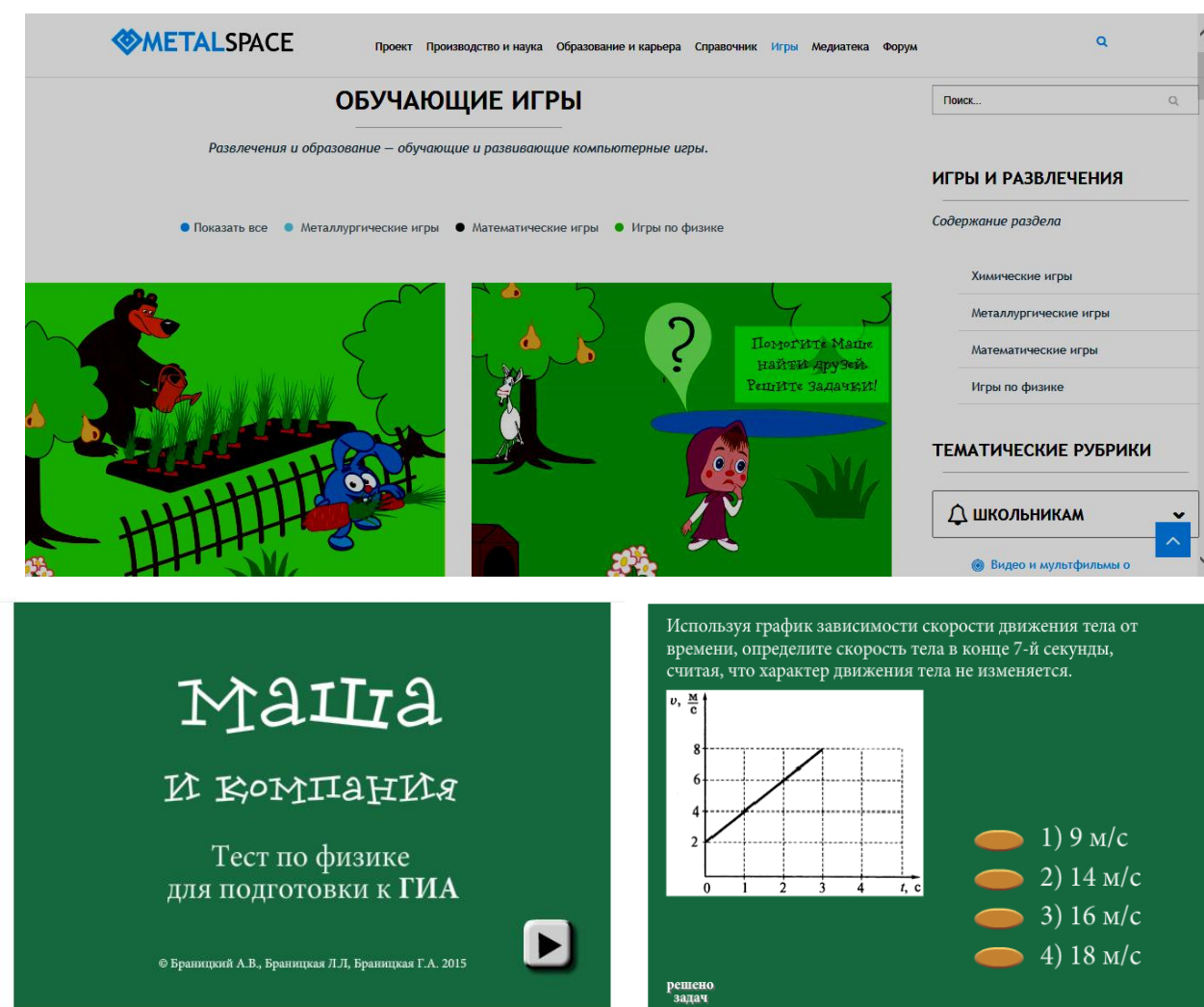


Рис. 8. Обучающая игра «Помогите Маше найти друзей» (учебная тема «Кинематика» 9-й класс; источник – <http://metalspace.ru/games/physicsgames/1155-physics-mashako-talent.html>)

В зарубежной практике при разработке учебных игр наряду с традиционными реализуются и новые подходы к проектированию моделей игрового поведения. Анализ открытых учебных ресурсов и ряда демоверсий

платных игровых продуктов показал, что за рубежом обучающие игры создаются, как правило, коллективами профессиональных программистов на достаточно совершенных игровых платформах. Таких игровых ресурсов немало и они активно применяются в обучении. Кроме того, разработаны и используются специальные онлайн-сервисы (например, BrainFlips, ProProfs, Classtools.net, PurposeGames, StudyStack, LearningApps и др.), с помощью которых педагогами и учащимися осуществляется самостоятельная разработка учебных игр.

Примеры зарубежной практики создания обучающих игр по физике.

Snapshots of the Universe – приложение для iOS, выпущенное Стивеном Хокингом совместно с компанией Random House. Приложение включает 8 экспериментов, выполнение которых позволяет учащимся закрепить базовые знания по физике и познакомиться с принципами существования и развития нашей Вселенной (рис. 9). При выполнении экспериментов учащиеся могут отправлять ракеты в открытый космос, собирать собственные звездные системы, находить и изучать черные дыры. Эксперименты, представленные в приложении, можно проводить многократно. Каждый очередной эксперимент может быть выполнен при измененных параметрах исследуемой системы. Учащиеся наблюдают за физическими эффектами, соответствующими новым условиям проведения эксперимента. В приложении предусмотрен раздел, включающий объяснение результатов каждого эксперимента. Имеется возможность просмотра учебных видеороликов, сопровождающих объяснение. Игровые сценарии работы учащихся с данным приложением проектируются учителем.

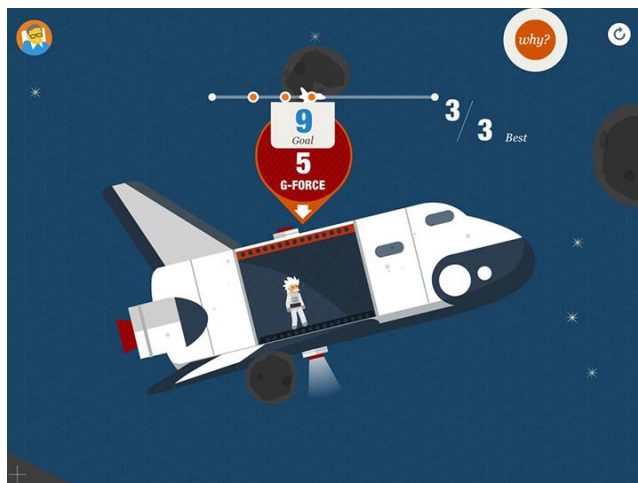


Рис. 9. Обучающая игра «Snapshots of the Universe» [7]

(источник – <https://itunes.apple.com/ru/app/stephen-hawkings-snapshots-of-the-universe/id714306520?mt=8>)

Crayon Physics Deluxe (PC, Mac и Linux, Android и iOS) – пазл по основам механики (движение, упругое взаимодействие, гравитация, трение). На игровом поле создаются различные физические ситуации, в которых главным игровым объектом является шарик (рис. 10). Учащийся с помощью этого шарика должен собирать звезды, расположенные в разных местах игрового поля. Для решения этой задачи необходимо создать условия, при которых шарик начнет двигаться по направлению к звезде и в итоге попадет в нее. С этой целью игрок воздействует на шарик другими объектами, которые он должен достаточно оперативно нарисовать прямо на дисплее компьютера и разместить на пути движения шарика. Это могут быть другие шары (бо'льшого или меньшего размера), тела любой другой формы, скаты, переправы, рычаги, маятники и пр. В некоторой степени работа с объектами игрового поля напоминает создание элементов машины Руба Голдберга.

Движение и взаимодействие всех нарисованных объектов и самого шарика подчиняется законам механики. Решая подобные задачи, учащиеся на опыте изучают особенности механического движения и взаимодействия тел, а также следствия данных взаимодействий. В данной игре несколько уровней. Последовательно предъявляемые на каждом новом уровне задачные

ситуации являются, по сути, физическими головоломками, сложность которых от уровня к уровню растет.

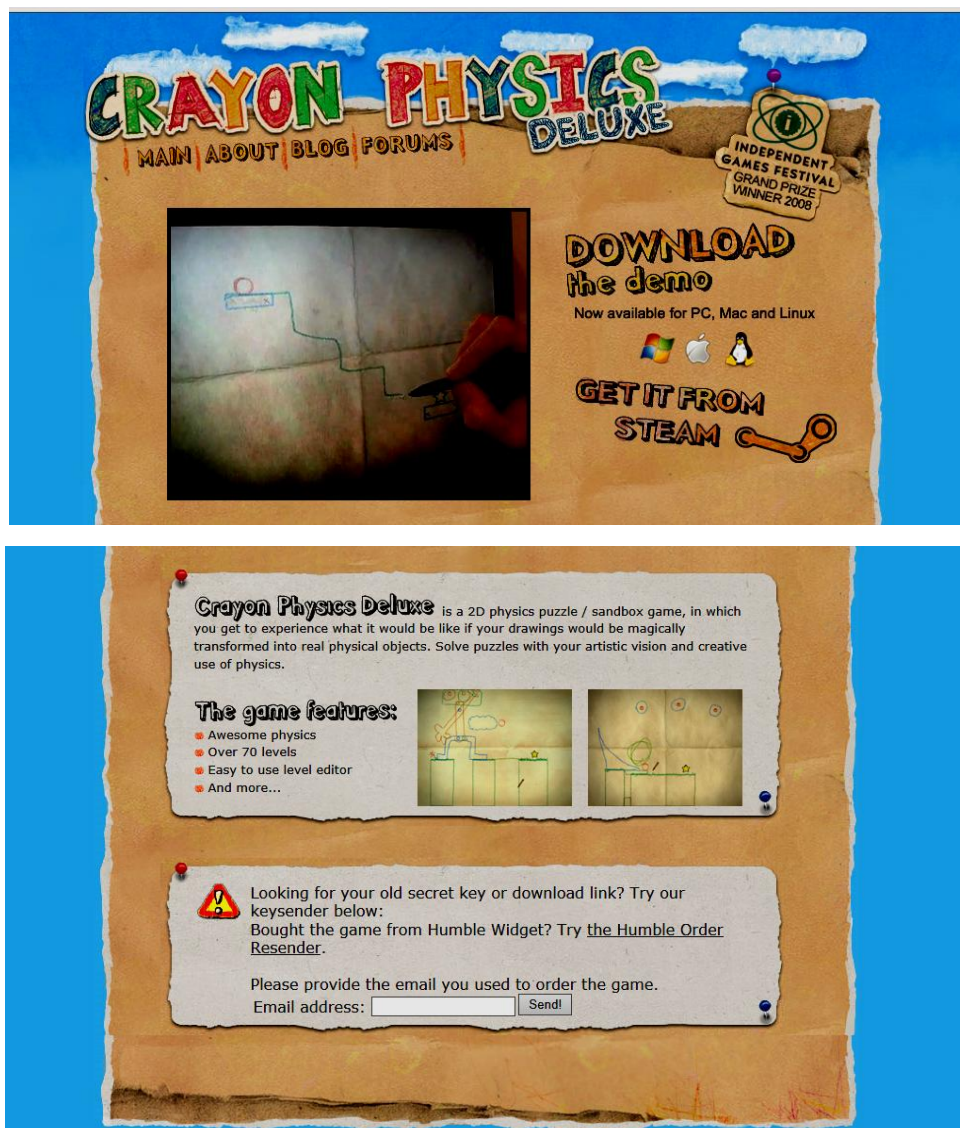


Рис. 10. Crayon Physics Deluxe (источник – <http://www.crayonphysics.com/>)

Algodo – платформа 2D-моделирования физических экспериментов от Algorix Simulation AB. С помощью простых графических образов и интерактивных инструментов можно в рабочем поле игры создавать различные технические конструкции, а также разрабатывать эксперименты для лабораторных занятий по физике (рис.11) [10]. При проектировании технических объектов игроки могут использовать различные материалы, приборы и принадлежности (жидкости, пружины, шарниры, двигатели, различные индикаторы, оптические инструменты и пр.). Создавая различные

конструкции и исследуя их работу при различных параметрах, игроки изучают физические явления (гравитационное притяжение, трение, преломление света и т.д.). Объекты, созданные в среде Algodoo, и сам процесс их создания являются предметной основой для моделирования учителем различных игровых ситуаций.

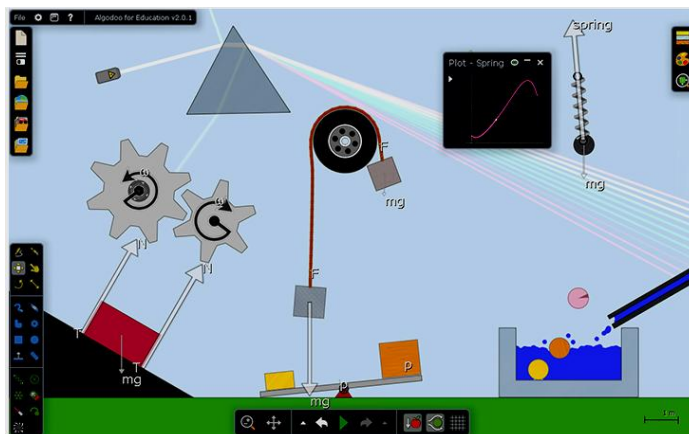


Рис.11. Платформа Algodoo для 2D-моделирования физических экспериментов [7]
Algorix Simulation AB) (источник – <http://www.algodoo.com/>)

LearningApps – приложение Web 2.0 для поддержки образовательного процесса в учебных заведениях разных типов. В приложении представлены готовые игровые упражнения (рис. 12, 13) и шаблоны (более 20) для создания новых упражнений (рис.14). Имеются инструменты для организации коммуникаций игроков и управления их игровым поведением (календарь, голосование, чат, доска объявлений, блокнот).

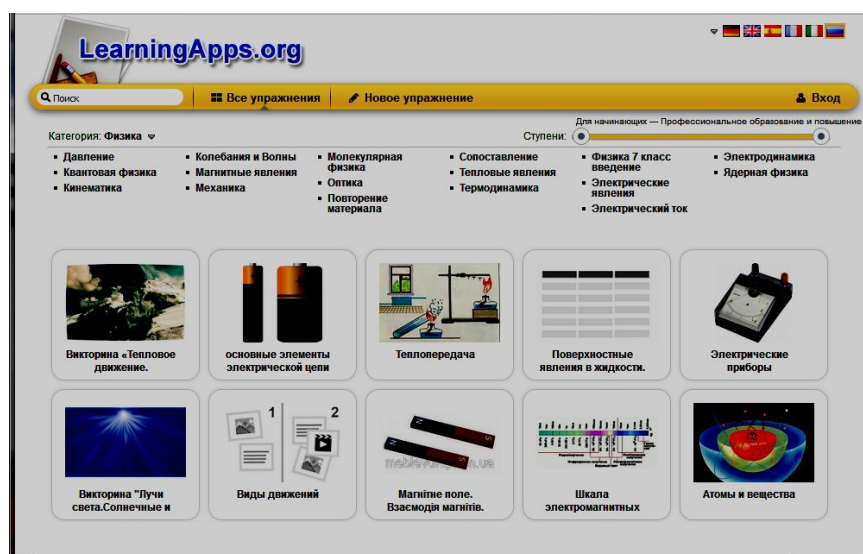


Рис. 12. Страница готовых игровых упражнений по физике в приложении LearningApps
(источник – <https://learningapps.org/index.php?category=7&s=>)

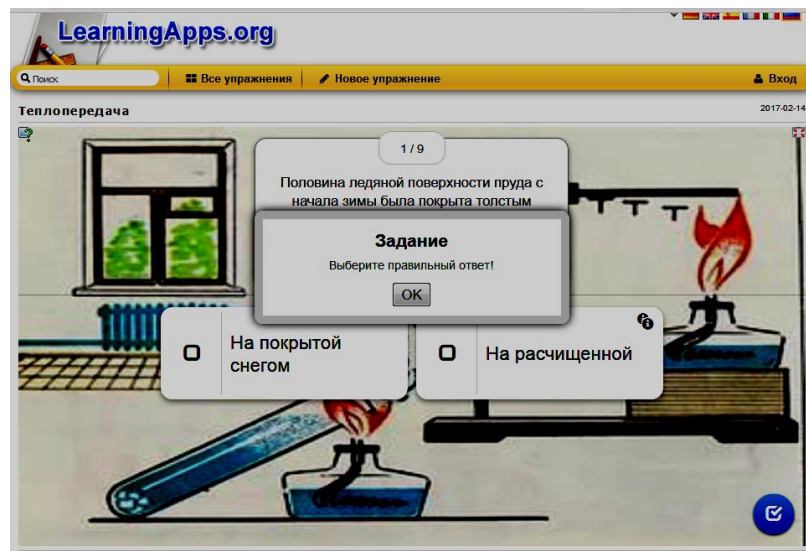


Рис. 13. Викторина по теме «Теплопередача» в приложении LearningApps (пример готового игрового упражнения; источник – <https://learningapps.org/index.php?category=7&s>)



Рис. 14. Шаблоны для создания новых игровых упражнений в приложении LearningApps (источник – <https://learningapps.org/index.php?category=7&s>)

С помощью данного сервиса учитель может самостоятельно создавать: тесты, викторины, игры в слова, кроссворды, игровые задания на классификацию (сортировку объектов и процессов), составление пар, ввод текста и т.п. Вполне успешным будет использование на занятиях по физике и в домашней работе учащихся библиотеки готовых разработок, выполненных пользователями данного сайта. Подготовленные учителем задания позволяют моделировать различные игровые ситуации в учебном процессе по предмету.

Выполненный анализ цифровых игровых продуктов позволяет обратить внимание на главную особенность зарубежной практики их разработки. Осуществляются не просто перенос классических дидактических игр 70 – 80-х гг. прошлого века (викторин, кроссвордов, ребусов и т.п.) в виртуальную среду и использование ее мультимедиа потенциала для более эффектной их представления. Создание учебных игр базируется на применении в полном объеме всей совокупности уникальных функций данной среды обучения (*моделинг, мультимедиа, интерактивность, коммуникативность, интеллектуальность, производительность*) [10]. Производителями широко применяются новые технологии и инструменты организации поведения учащихся в игровой виртуальной среде. Игрокам предлагается, как правило, динамичный интерактивный видеоряд различных физических объектов, которые движутся и взаимодействуют в игровом поле в соответствии с законами природы. Игровые ситуации ориентируют учащихся на достаточно быстрое принятие решений. Его основу составляет обычно интуитивное понимание особенностей поведения физических объектов. Результатом таких игр за счет большого числа игровых задачных ситуаций является накопление учащимися достаточного количества квазиэмпирических данных, которые впоследствии становятся предметом всестороннего анализа, систематизации и обобщения (выявления физических закономерностей). Важно отметить, что в зарубежных игровых продуктах существенное внимание уделяется деятельности учащихся по применению знаний по физике в решении

практических задач, включая проектирование и использование объектов техники.

1.3. Характеристика среды Unity (3D) как инструменты для разработки интерактивных учебных игр

Unity (3D) – это игровой движок профессионального качества, используемый для создания видеоигр на различных платформах [18]. Это не только профессиональный инструмент разработки, используемый ежедневно тысячами опытных разработчиков игр, но и один из самых доступных современных инструментов для начинающих разработчиков игр. Unity (3D) подходит для начинающих и позволяет легко начать разработку своих первых игр.

Игровой движок предоставляет множество функций, которые полезны при создании различных игр, поэтому проект, реализованный с помощью этого движка, объединяет в себе все эти функции, вместе с пользовательскими арт-ресурсами и игровым кодом, специфичный для определенной игры. Unity содержит моделирование физики, карты нормалей, SSAO (Screen Space Ambient Occlusion; англ. преграждение окружающего света в экранном пространстве), динамические тени и т.д. Многие игровые движки могут похвастаться такими возможностями, но Unity имеет два основных преимущества перед другими аналогичными передовыми инструментами разработки игр: чрезвычайно продуктивный визуальный рабочий процесс и высокую степень кросс-платформенной поддержки.

Редактор Unity имеет простой Drag&Drop интерфейс, состоящий из различных окон, которые легко можно настроить под себя, благодаря чему можно производить отладку игры прямо в редакторе (рис.15). Движок поддерживает два скриптовых языка: C#, JavaScript (модификация). Расчёты физики производит физический движок PhysX от NVIDIA [15]. Редактор

используется для компоновки сцен в игре, а также для объединения художественных ресурсов и кода в интерактивные объекты. Красота этого редактора заключается в том, что он позволяет быстро и эффективно создавать игры профессионального качества, предоставляя разработчикам инструменты, которые будут невероятно продуктивными, все еще используя обширный список новейших технологий в видеоиграх.

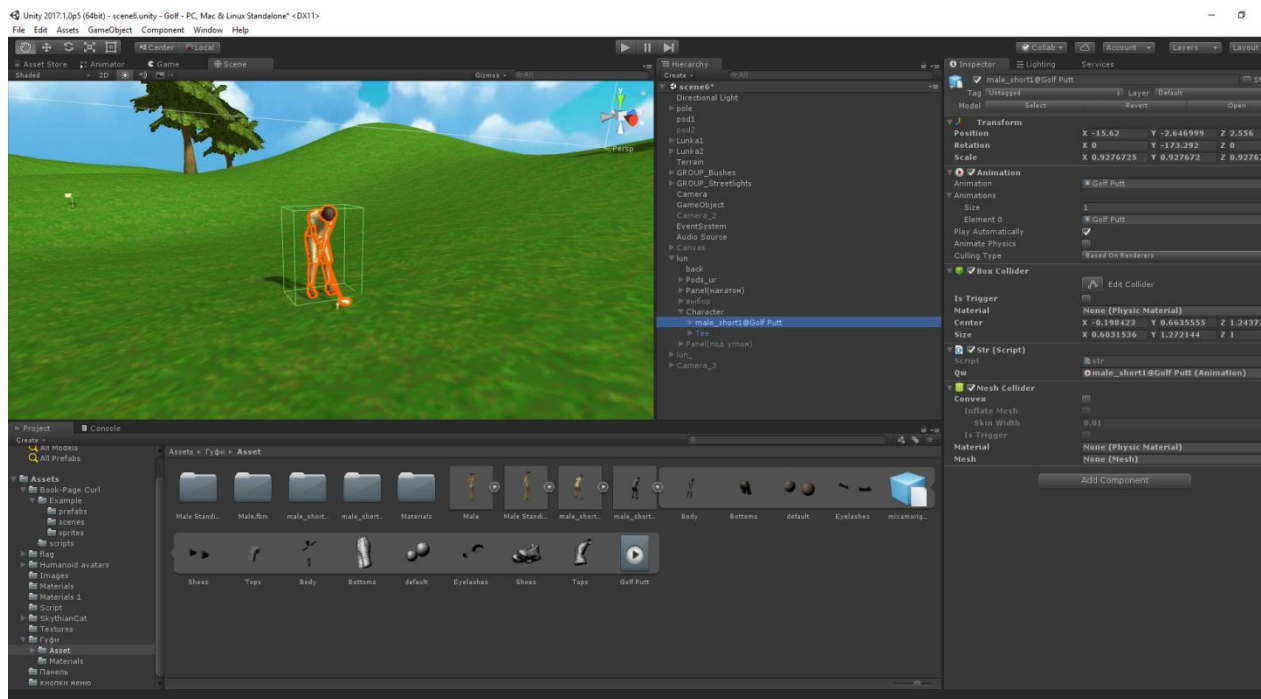


Рис. 15. Интерфейс программной среды Unity

Редактор особенно полезен для быстрой итерации, оттачивания игры через циклы прототипирования и тестирования. Вы можете настраивать объекты в редакторе и перемещать вещи даже во время игры. Кроме того, Unity (3D) позволяет настроить сам редактор, написав сценарии, которые добавляют новые функции и меню в интерфейс.

Помимо значительных преимуществ редактора в производительности, другой основной силой набора инструментов Unity является высокая степень кросс-платформенной поддержки. Unity не только мультиплатформенен с точки зрения целей развертывания (вы можете развертывать на ПК, в интернете, на мобильных устройствах или консолях), но и мультиплатформенен с точки зрения средств разработки (вы можете

разрабатывать игру на Windows или Mac OS). Этот платформо-агностический характер во многом объясняется тем, что Unity (3D) начинался как программное обеспечение только для Mac и позже был портирован на Windows. Первая версия была выпущена в 2005 году, но теперь Unity до пятой основной версии (с большим количеством незначительных обновлений, выпускаемых часто). Первоначально Unity поддерживал только Mac как для разработки, так и для развертывания, но в течение нескольких месяцев Unity был обновлен для работы с Windows. Последовательные версии постепенно добавили больше платформ развертывания, таких как кроссплатформенный веб-плеер в 2000 году, iPhone в 2008 году, Android в 2010 году и даже игровые консоли, такие как Xbox и PlayStation. Совсем недавно они добавили развертывание в WebGL, новую платформу для 3D-графики в веб-браузерах. Немногие игровые движки поддерживают столько целей развертывания, сколько Unity, и ни один из них не делает развертывание на нескольких платформах таким простым.

Проект в Unity (3D) делится на сцены — отдельные файлы, содержащие свои игровые миры со своим набором объектов, сценариев, и настроек (рис.16). Сцены могут содержать в себе как, собственно, объекты (модели), так и пустые игровые объекты — объекты, которые не имеют модели («пустышки»). Объекты, в свою очередь содержат наборы компонентов, с которыми и взаимодействуют скрипты. Также у объектов есть название (в Unity (3D) допускается наличие двух и более объектов с одинаковыми названиями), может быть тег (метка) и слой, на котором он должен отображаться. Так, у любого объекта на сцене обязательно присутствует компонент Transform — он хранит в себе координаты местоположения, поворота и размеров объекта по всем трём осям. У объектов с видимой геометрией также по умолчанию присутствует компонент Mesh Renderer, делающий модель объекта видимой [16].

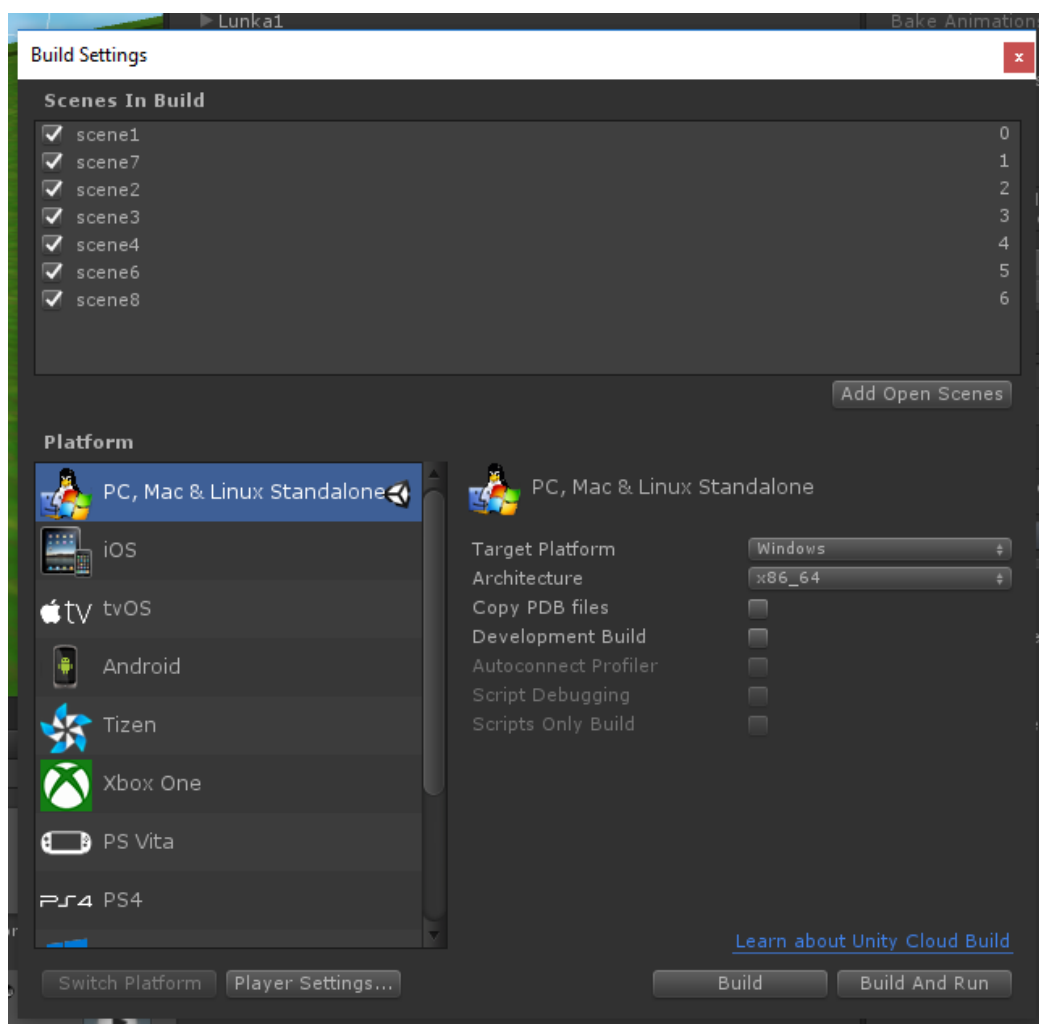


Рис. 16. Экспорт проекта

Сцена в Unity создается путем организации и перемещения объектов в трехмерном пространстве. Поскольку экран зрителя является двумерным, должен быть способ захвата вида и «сглаживания» его для отображения. Это достигается с помощью камер.

Камера – это объект, определяющий вид в пространстве сцены. Положение объекта определяет точку обзора, в то время как передняя и верхняя оси объекта определяют направление вида и верхнюю часть экрана соответственно. Компонент камеры также определяет размер и форму области, которая попадает в поле зрения. С помощью этих параметров камера может отображать на экране то, что она в настоящее время «видит». При перемещении и вращении объекта камеры отображаемый вид так же будет перемещаться, и вращаться соответственно.

К объектам можно применять различные компоненты. Два из них являются Rigidbody и Collider.

Rigidbody – это основной компонент, подключающий физическое поведение для объекта (рис. 17). Объект, с прикрепленным Rigidbody, немедленно начнёт реагировать на гравитацию [14, Физика].

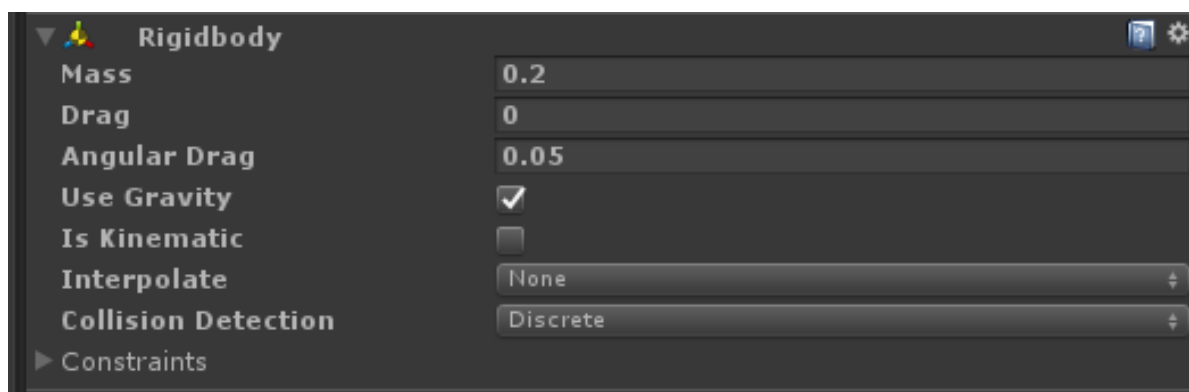


Рис. 17. Компонент Rigidbody

Компонент Rigidbody управляет перемещением объекта, к которому он прикреплен, на него следует применять силы для того, чтобы толкать объект и позволить физическому движку рассчитать результаты. У компонента Rigidbody есть свойство Is Kinematic (рис. 17), которое может исключить объект из-под контроля физического движка, и позволить перемещать его кинематически из скрипта. Значение Is Kinematic можно менять из кода, чтобы включать или отключать физику для объекта.

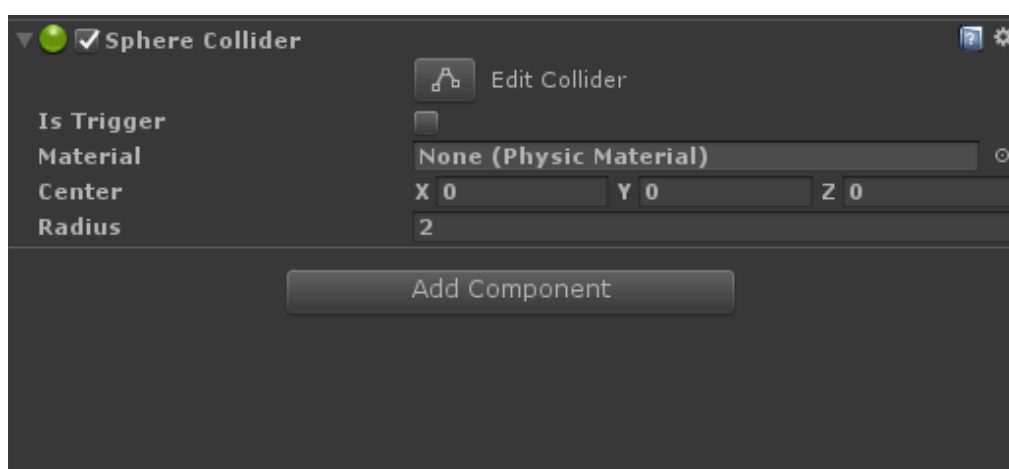


Рис. 18. Компонент Sphere Collider

Компонент Collider определяют форму объекта для физических столкновений. Collider, который невидим, не обязательно должен быть такой же формы, как и сетка объекта, и на самом деле грубое приближение часто более эффективно и неразлично в игровом процессе.

Существует несколько типов компоненты Collider [14, Физика]:

- **Character controller** – вид физической модели, созданный специально под использование его для игровых персонажей;
- **Box collider** (физическая модель образует куб, в который попадает вся модель объекта);
- **Sphere collider** (физическая модель образует сферу, в которую попадает вся модель объекта) (рис. 18);
- **Capsule collider** (физическая модель образует капсулу, в которую попадает модель объекта. В отличие от предыдущего типа размеры можно менять и по одной, и по трём осям сразу);
- **Mesh collider** (физическая модель полностью повторяет реальную геометрию объекта);
- **Wheel collider** (физическая модель колеса);
- **Terrain collider** – тип физической модели, созданный специально для использования на объекте типа Terrain – земля, генерируемая редактором Unity с возможностями скульптинга и окрашивания местности.

В системе компонентов объекты существуют в плоской иерархии, и разные объекты имеют разные коллекции компонентов, а не структуру наследования, где разные объекты находятся на совершенно разных ветвях. Такое расположение упрощает быстрое создание прототипов, поскольку можно быстро смешивать и сопоставлять различные компоненты, а не выполнять рефакторинг цепочки наследования для изменения объектов.

Есть возможность написать код для реализации системы пользовательский компонентов, если необходимого не существует. Unity уже имеет надежную систему компонентов, и эта система легко интегрируется с визуальным редактором. Вместо того, чтобы управлять

компонентами в коде, можно присоединять и отсоединять компоненты в визуальном редакторе.

Unity имеет много преимуществ, которые делают его отличным выбором для разработки игр, но также у него присутствуют слабые стороны. В частности, сочетание визуального редактора и сложного кодирования, хотя и очень эффективно с системой компонентов Unity 3D, является необычным и может создать трудности. В сложных сценах можно потерять представление о том, к каким объектам в сцене прикреплены определенные компоненты. Unity 3D предоставляет возможность поиска вложенных скриптов, но этот поиск не доведен до совершенства; иногда можно столкнуться с ситуацией, когда нужно вручную проверить все в сцене, чтобы найти связи сценариев. Это происходит не часто, но когда это происходит, это может быть утомительно.

Другим недостатком, который может быть удивительным и разочаровывающим для опытных программистов, является то, что Unity не поддерживает связывание с внешними библиотеками кода. Многие доступные библиотеки должны быть вручную скопированы в проект, где они будут использоваться, в отличие от ссылки на одно центральное общее расположение. Отсутствие централизованного расположения библиотек может затруднить совместное использование функциональных возможностей несколькими проектами. Этот недостаток можно обойти с помощью умного использования систем управления версиями, но Unity 3D не поддерживает эту функциональность из коробки.

Unity – мощный кроссплатформенный 3D-движок и удобная среда разработки. Достаточно легкий в понимании для новичка и достаточно мощный по возможностям для эксперта, позволяющий легко создавать 3D-игры и приложения для мобильных устройств, настольных компьютеров, интернета и консолей.

ГЛАВА 2. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ИНТЕРАКТИВНЫХ УЧЕБНЫХ ИГР ПО ТЕМЕ «КИНЕМАТИКА» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СРЕДЫ UNITY (3D)

ВЫПИСКА

из протокола № 11 заседания кафедры мультимедийной дидактики и информационных технологий обучения Пермского государственного педагогического университета от 14 июня 2018 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: зав. кафедрой., д.п.н., профессор Е.В. Оспенникова; канд. тех. наук, профессор О.И. Мухин, кандидат физ.-мат. наук, доцент Е.А. Еремин; кандидат физ.-мат. наук, кандидат физ.-мат. наук, доцент Д.В. Баяндин; доцент, канд. пед. наук И.В. Ильин; доцент, канд. пед. наук А.А. Оспенников, асп. В.В. Аспидов; асп. В.В. Васенев; асп. Д.А. Терехин.

СЛУШАЛИ: Руководителей выпускных квалификационных работ студентов, обучающихся по направлению 09.02.03 Информационные системы и технологии, профиль «Информационные технологии в образовании» и направлению 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Информационные системы и технологии в образовании и корпоративном обучении», о наличии в тексте ВКР сведений, имеющих действительную и/или потенциальную коммерческую ценность.

В соответствии с п.38 Приказа Министерства образования и науки РФ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

ПОСТАНОВИЛИ: изъять из текстов выпускных квалификационных работ студента *Караваева Владимира Юрьевича* страницы с 9 по 83 и приложение, студентки *Миллер Кристины Петровны* страницы с 7 по 89 и приложение, *Спирина Евгения Валентиновича* страницы с 10 по 86 и приложение, *Волкова Даниила Сергеевича* страницы с 7 по 59 и приложение, студентки *Хусаиновой Марины Ильгизовны* страницы с 30 по 109 и приложение, студентки *Капиль Дарьи Михайловны* страницы с 32 по 49, студентки *Томиловой Анастасии Александровны* страницы с 30 по 86, студента *Бобкова Дениса Олеговича* страницы с 19 по 49, студента *Корытова Глеба Викторовича* страницы с 41 по 70 и приложение, студента *Терехина Александра Дмитриевича* страницы с 6 по 44 и приложение, студента *Епишина Льва Романовича* страницы с 7 по 48 и приложение, студента *Левченкова Максима Алексеевича* страницы с 36 по 45 при размещении данных работ в электронно-библиотечной системе ПГПУ <http://vkr.pspu.ru/>.

Зав. кафедрой МД и ИТО

профессор Е.В. Оспенникова

Секретарь

доцент И.В. Ильин

14 июня 2018 г.

Заключение

В рамках настоящей ВКР были получены следующие результаты:

1. На основе анализа литературы и различных интернет-источников, в которых обсуждается проблема применения игр в учебном процессе, сделан вывод, что игровая деятельность имеет в качестве своего результата комплексный образовательный эффект: *обучение, развитие и воспитание*. Важной ее целью является воссоздание и усвоение общественного опыта, в котором складывается и совершенствуется самоуправление поведением.

2. Выполнен анализ современных компьютерных технологий для реализации игровых ситуаций по физике в виртуальной предметной среде. Современные учебные игры объединяют в себе классические дидактические игры и уникальные возможности компьютерной среды.

3. Изучена и освоена среда Unity (3D) как инструмент для моделирования игровых учебных ситуаций. Рассмотрены ее возможности, которые могут помочь при создании интерактивных учебных игр по физике.

4. Разработана структура, содержание и методика применения игрового интерактивного учебного модуля по теме «Кинематика» в курсе физики средней школы (10 класс).

5. Разработан интерактивный учебный модуль по теме «Кинематика» в инструментальной среде Unity (3D) с применением технологии максимально реалистичного интерфейса.

Созданная интерактивная учебная игра «Гольф» будет полезна для применения в учебном процессе по физике и во внеурочной деятельности учащихся в средней школе.

По результатам ВКР подготовлена и опубликована статья *«Игровые технологии обучения на занятиях по решению физических задач»* и напечатана (Вестник Пермского Гуманитарно-Педагогического Университета «ИКТ в образовании», №13, 2017 г.).

Библиографический список

1. Аристотель. Соч.: в 4 т. Т. 1. М., 1978.
2. Игра – понятие игры в психологии. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.psychodic.ru/igra-001.html> (Дата обращения: 02.04.18).
3. Игра: Психологический словарь. [Электронный ресурс]. – URL: <http://psychology.net.ru/dictionaries/psy.html?word=313> (Дата обращения: 02.04.18).
4. Игра в теории, обучении и воспитании. [Электронический ресурс]. – URL: http://pedagog.eparhia.ru/for_pedagog/met_rek/svet/igra/igra1/ (Дата обращения: 02.04.18).
5. Игры в обучении и воспитании. [Электронический ресурс]. – URL: http://pedagog.eparhia.ru/for_pedagog/met_rek/svet/igra/igra5/ (Дата обращения: 02.04.18).
6. Игры и их классификация – Воспитательный потенциал игры как педагогического средства. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.dealeducation.ru/gowems-1368-1.html> (Дата обращения: 09.03.18).
7. Игры и приложения для изучения физики, химии и математики. [Электронный ресурс]. – URL: <https://infocity.az/2017/09/Игры-и-приложения-для-изучения-физики/>
8. Классификация и определения игры как основного вида деятельности ребенка-дошкольника. [Электронический ресурс]. – URL: <http://aneks.spb.ru/doshkolnoe-obrazovanie/klassifikatsiia-i-opredeleniia-igry-kak-osnovnogo-vida-deiatelnosti-rebenka-doshkolnika.html> (Дата обращения: 02.04.18).
9. Надолинская Т. В. Феномен игры в контексте истории философии, культуры и педагогики // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2014. – №4. – С.31–36.

10. Оспенникова Е.В. Использование ИКТ в преподавании физики в средней общеобразовательной школе: методическое пособие. – М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2011. – 655 с.
11. Оспенникова Е.В., Оспенников Н.А., Капись Д.М. Игровые технологии обучения на занятиях по решению физических задач // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». – Пермь: ПГПУ, 2017. – Вып.13. – С. 75 – 97.
12. Пидкасистый П.И., Хайдаров Ж.С. Технология игры в обучении и развитии. – М.: РПА, 1996. – 269 с.
13. Понятие «игра» и игровая деятельность. Основные признаки игровой деятельности. [Электронический ресурс]. – URL: <http://shporiforall.ru/shpory/ekzamen-po-skid/44-ponyatie-igra-i-igrovaya-deyatelnost-osnovnye-priznaki-igrovoj-deyatelnosti.html> (Дата обращения: 02.04.18).
14. Физика: Учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – 10-е изд. – М.: Просвещение, 2002. – 336 с.
15. Hocking J. Unity in Action. Multiplatform game development in C# with Unity 5 / Manning Publications Co., 2015. – 352 с.
16. Thorn A. Unity Animation Essentials/ Packt Publishing, 2015. — 200 с.
17. Unity – Руководство: Руководство Unity [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.unity3d.com/ru> (Дата обращения: 05.02.2018).
18. Unity [Электронный ресурс]. – URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine)) (Дата обращения: 05.02.2018).
19. Unity 3d Tutorial: Making a Scoreboard [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=gjFsrVWQaQw> (Дата обращения: 03.06.18).
20. Unity Learn Tutorials [Электронный ресурс]. – URL: <https://unity3d.com/ru/learn/tutorials> (Дата обращения: 19.05.18).

21. Unity3D – Создание полноценного меню. [Электрический ресурс]. – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=FNASG1Zucnk&t=421s> (Дата обращения: 05.02.2018).