

УДК 378.147

ОБЛАЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ КАК ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СУБЪЕКТОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

¹Калашникова С.Б., ^{2,3}Сухлоев М.П.

¹ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (ДГТУ),
Ростов-на-Дону, e-mail: sb-kalashnikova@mail.ru;

²ГБУ ДПО Ростовской области «Ростовский институт повышения квалификации
и профессиональной переподготовки работников образования» (РИПК и ППРО), Ростов-на-Дону;

³ГКОУ РО «Ростовская санаторная школа-интернат № 28», Ростов-на-Дону,
e-mail: sukhloev@mail.ru

В статье рассматривается внедрение в процесс обучения облачных средств учебного назначения для использования в аудиторной и внеаудиторной деятельности иностранных слушателей дополнительных общеобразовательных программ. В качестве инструмента совершенствования учебного процесса авторами предложена электронная рабочая тетрадь, разработанная на базе сервисов WEB 2.0 с коллективным доступом к редактированию контента. Представлен генезис данного инструментария, позволяющего ускорить адаптацию иностранных граждан к российской системе образования, расширить компоненту дистанционной поддержки очного обучения за счет увеличения интерактивной учебной деятельности обучающихся и преподавателя во внеаудиторное время. Авторами предложен формат электронной тетради, который предусматривает параллельное расположение технологической карты учебной деятельности или учебно-познавательного сценария, разрабатываемого преподавателем, и проблемного поля для деятельности обучающегося. Приведены примеры заданий, ориентированных на усиление логически-смысловой компоненты учебной деятельности в рамках трех уровней визуализации: статическая графика, анимация-симуляция и интерактивная анимация. Особое внимание уделено лингвометодическим аспектам реализации обучения иностранцев. Авторы считают необходимым ввести в регламент учебного процесса новую форму взаимодействия преподавателя и обучающегося, которую они определяют как дистанционную компоненту работы преподавателя, ведущего очные занятия. Дистанционная учебная деятельность обучающегося и дистанционная работа преподавателя, связанная с корректировкой и проверкой выполнения задания, обеспечивает формирование на основе электронной тетради портфолио учебной деятельности обучающегося.

Ключевые слова: обучение иностранцев, электронная рабочая тетрадь, облачный сервис, портфолио учебной деятельности

CLOUDED ELECTRONIC WORKBOOK AS AN ADDITIONAL INSTRUMENT FOR INTERACTION OF SUBJECTS OF THE EDUCATIONAL PROCESS

¹Kalashnikova S.B., ^{2,3}Sukhloev M.P.

¹Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: sb-kalashnikova@mail.ru;

²Rostov region «Rostov Institute of Improving Teachers' Qualification and Professional Retraining»,
Rostov-on-Don;

³Rostov region «Rostov sanatorium boarding school № 28», Rostov-on-Don, e-mail: sukhloev@mail.ru

The introduction of educational tools of the cloud service in the learning process for the use in the frame of additional general educational programs for the classroom and extracurricular activities of foreign students discussed in the article. The authors proposed an electronic workbook developed in the basis of WEB 2.0 services with collective access to content editing as a tool for improving the educational process. The genesis of this toolkit presented which allows accelerating the adaptation of foreign citizens to the Russian education system expanding the component of distance support of full-time education by increasing the interactive learning activities of students and teachers outside the classroom. The authors proposed the format of an electronic workbook assuming a parallel arrangement of the technological map of educational activities or the educational and cognitive scenario developed by the teacher and of the problem field for the student's activity. Examples of tasks focused on enhancing the logical-meaning component of educational activity within the framework of three levels of visualization: static graphics, animation-simulation and interactive animation are given. Particular attention paid to the linguistic and methodological aspects of the realization of training of foreigners. The authors consider it necessary to introduce a new form of interaction between the teacher and the student for the regulation of the educational process which define as the distance component of the teacher's work which conduct full-time classes. The student's distance learning activities and the teacher's distance work related to the adjustment and verification of the tasks ensures the formation of a portfolio of student learning activities in the basis of an electronic workbook.

Keywords: training of foreigners, electronic workbook, cloud service, portfolio of educational activities

Иностранцы приезжают на учебу в высшие учебные заведения Российской Федерации с подготовкой по программам средней школы своих национальных

образовательных систем, что детерминирует актуальные задачи обучения по дополнительным общеобразовательным программам (ДОП), которые заключаются в овладении

иностранными обучающимися русским языком в объёме, обеспечивающем возможность успешно осуществлять учебную деятельность на русском языке в приоритетах российской системы высшего образования.

Тренд развития современного образования заключается в «цифровизации вузов, аккумуляции всех усилий по внедрению цифровых коммуникаций и технологий» [1]. В обучении иностранных слушателей ДОП используется смешанная форма организации учебного процесса с основным очным компонентом и дополнительным дистанционным, который можно определить как дистанционную поддержку очного обучения [2]. Развивая данный тренд, авторы предлагают пойти по пути использования сервисов коллективного доступа, увеличив во внеаудиторное время интерактивную учебную деятельность обучающихся и преподавателя, который будет оказывать консультативную помощь и корректировать работу обучающегося над заданием в режиме реального времени.

Цель исследования: определение методических приемов использования в учебном процессе электронной рабочей тетради, разработанной на базе сервисов WEB 2.0.

Материалы и методы исследования

Цель исследования определяет методы: контент-анализ исследований в рамках данной проблематики, сравнение, моделирование структуры электронной тетради, обобщение педагогического опыта, формулировка рекомендаций по разработке и практическому применению учебно-познавательных заданий.

Рабочие тетради на бумажных носителях имеют достаточно наработанную практику, начиная с 1913 г., когда появились первые рабочие тетради по естествознанию Е.Я. Гурвича и А.П. Нечаева по географии. Затем, в конце 1920-х и начале 1930-х гг., были выпущены рабочие тетради по геометрии П.А. Карасева и П.И. Попова, по природоведению Б.В. Игнатьева и краеведению Ф.П. Новоселова, по химии В.Н. Верховского. Уже в них намечались пути развития самостоятельной активной деятельности учащихся в обучении, однако они отличались большим удельным весом «регистрирующих» заданий (зафиксировать температуру воздуха, наличие осадков и т.д.). В конце 1950-х гг. значительно расширился круг предметов (русский язык, история, физика), по которым издавались рабочие тетради, но в них не был достаточно разработан инструментарий для создания заданий проблемно-деятельностного характера, позволяющий развить у обучающихся навыки и умения по самостоятельному приобретению знаний. Исследователи проблематики отмечают, что «рабочая тетрадь должна быть многофункциональным дидактическим средством, объединяющим в себе функции различных дидактических средств, содержательно и структурно отвечающим требованиям к современным дидактическим средствам» [3, с. 57].

Сегодня время цифровых технологий и наступил период электронных тетрадей. Доказана эффективность электронных учебно-методических материалов,

«обладающих возможностями управления познавательной деятельностью обучающихся; осуществления индивидуальной и совместной работы» [4, с. 22]. Первые электронные тетради представляли сканы бумажных, затем электронной тетради начали отводить роль инструмента для тестирования знаний. Реальное внедрение электронных тетрадей требует наличия компьютерного класса, а так как таковой имелся только в кабинетах информатики, то и первые электронные тетради были разработаны для этого предмета. Дальнейшее формирование электронных тетрадей по всем дисциплинам объясняется их эффективностью, что проявляется в совершенствовании учебного процесса и повышении результатов обучения. Преимущества электронных рабочих тетрадей, по сравнению с тетрадями на бумажном носителе, заключаются в возможности включения в них других электронных образовательных ресурсов в качестве специальных конструкторов учебной деятельности, в отсутствии необходимости сканирования результатов преобразования учебного материала обучающимися и, главное, в реализации совместной работы над контентом во время учебного процесса.

Наиболее проработанным сервисом, по мнению авторов, является пакет бесплатных офисных онлайн-приложений для персонального использования от Google. Сервис Google Drive (первоначально Google Docs) начал полноценную работу летом 2006 г. и постоянно совершенствуется. Сначала к почте был добавлен сервис Хранилище, затем появилась кнопка «Создать» и были предложены основные офисные приложения в облачном варианте – «Google Документы», «Google Таблицы», «Google Презентации», «Google Рисунки». Эти приложения, находясь в сети, имеют коллективный доступ для редактирования, оперативно копируются (тиражируются), сохраняются в формате офисных приложений Microsoft, все изменения автоматически сохраняются, находясь на диске преподавателя, но обучающийся в любой момент может сохранить копию на свое устройство, имеющее доступ в интернет.

Преподаватели различных дисциплин для разработки учебного инструментария, который обозначим как *электронная рабочая тетрадь*, могут выбрать различные приложения, например, по гуманитарным дисциплинам (русский язык, литература, история, обществознание) – Google Документы, по естественнонаучному циклу (физика, химия, биология) – Google Презентации, в которых имеется такой необходимый инструмент, как «Перо – линия рисованная»; по географии – Google Мои карты, для черчения – Google Рисунки.

Преподаватель формирует электронную тетрадь в соответствии с календарно-тематическим планом, указывая в названии соответствующую тему и номер занятия. Содержание рабочей тетради имеет четыре жизненных цикла: до проведения занятия – разработка, после проведения – выполнение учебной деятельности обучающимся, корректировка и проверка преподавателем, формирование портфолио обучающегося.

До проведения занятия преподаватель готовит универсальную основу рабочей тетради, которую можно определить как технологическую карту учебной деятельности. Контент тетради может включать частичную подачу теоретического учебного материала или отсылку к учебным электронным ресурсам, которые строго соответствуют теме. Там же пред-

ставляются учебные задания, адекватные этой подаче учебного материала. То есть преподаватель готовит проблемное поле на время очной части освоения учебного материала и заочной – дистанционной компоненты учебной деятельности обучающегося.

Форма организации учебных материалов в электронной тетради вариативна. Один из форматов предполагает, что в тетради последовательно идет подача учебного материала и учебно-познавательных заданий с выделением определенного места для их выполнения. Апробация авторами такой последовательной модели привела к необходимости выделения работы обучающегося другим цветом или курсивом. Например, преподаватель использует при разработке тетради черный цвет текста, тогда обучающийся – синий, а при проверке и корректировке преподаватель использует традиционный красный цвет. Такая трехцветная модель тетради требует от обучающегося дополнительных затрат времени на форматирование текста: придания ему заранее оговоренного цвета или перевода в курсив. Поэтому авторами апробирована и дала положительные результаты модель параллельного расположения учебного материала для предъявления, разработки учебно-познавательных заданий и учебной деятельности обучающихся.

Для реализации используется таблица, созданная в Google Презентации и состоящая из двух столбцов. В левом столбце работает преподаватель, в правом – обучающийся. Соответствие задания и его выполнения обеспечивается индикацией в левом столбце, где осуществляется подача теоретического материала и вопросов, а в правом – ответы и работа обучающегося. Необходимость выделять цветом или курсивом результаты деятельности обучающегося в рабочей тетради отпала, и только преподаватель использует выделение текста цветом (рис. 1).

В содержание тетради в электронном виде имеется возможность включать ссылки на электронные ресурсы учебного назначения. По всем общеобразовательным предметам начиная с 2004 г. разработаны и постоянно обновляются два государственных пор-

тала: Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) [5] и Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) [6]. Также помимо этих порталов в интернете в свободном доступе имеется большое количество учебных материалов. Например, по всему курсу физики средней школы имеется сайт с анимационными моделями, выполненными на высоком уровне программирования в среде HTML5 под руководством учителя физики и информатики из Чехии В. Вацека [7]. Конечно, обилие ресурсов создает проблему выбора, но в электронной тетради именно преподаватель формирует ссылки на адреса необходимых ресурсов. Необходимо учитывать, что дидактическая эффективность использования электронных ресурсов будет зависеть от того сценария, который преподаватель закладывает в левом столбце электронной тетради.

Реализация адаптивной функции ДЮП, как подготовительному этапу обучения к высшей школе, заключается в подготовке иностранных обучающихся к продолжению учебы в вузе в формате приоритетов российской системы образования, определенных ФГОСом. И в эти приоритеты, помимо повышения качества результатов обучения, входит развитие познавательной активности с определением конкретного инструментария развития этой активности в качестве универсальных учебных действий (УУД). Проведение в начале обучения тестирования обучающихся показывает, что процесс обучения их в национальной средней школе был ориентирован на знаниевую компоненту. Иностранные слушатели знают названия явлений и процессов, математическую формулу и решают задачи по вычислению необходимых величин. Вопросы, что зависит от чего, как зависит и почему именно так зависит, вызывают у них интеллектуальное препятствие. Поэтому для ускоренной адаптации необходимо перераспределить содержание учебного процесса в сторону увеличения познавательной логически-смысловой компоненты и сокращения репродуктивной подачи учебного материала и практики по решению задач элементарного уровня на нахождение искомой величины по одной формуле.

<p>2. Изучение нового Электрический ток в жидкостях. Закон электролиза. 2.1 Для существования электрического тока необходимы... 2.2 Загрузите виртуальную экспериментальную установку по адресу https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templaeimg.php?s=elkap_disociace&l=cz Ток идет? 2.3 Насыпьте соли в воду, что происходит? 2.4 Почему так происходит (клик на лупу, наблюдаем, описываем) Этот процесс называется... 2.5 Загрузите виртуальную экспериментальную установку по адресу https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/templaeimg.php?s=elkap_rozkladne&l=cz Перемещаем ползунок реостата, запускаем ток, наблюдаем, что происходит и описываем... 2.6 Процесс выделения вещества называется...</p>	<p>2.1 Источником тока, замкнутая цепь, которая состоит из проводников. Источник тока создает электрическое поле в проводниках, под действием поля носители зарядов направлены перемещаются в проводниках. 2.2 Ток не идет. 2.3 Когда я насыпал соль в воду, то я увидел движение молекул, это говорит, что есть ток и произошла электролитическая диссоциация  Следовательно, диэлектрик стал ... 2.4 Происходит распад молекул на ионы под влиянием электрического поля полярных молекул воды. Происходит распад молекул чего? Этот процесс называется электролитической диссоциацией. 2.5 Когда я переместил ползунок в правую сторону, то я увидел, что повышается U, а если в левую сторону, то U идет к 0. Посмотрите, как включен измерительный прибор: последовательно или параллельно?... Тогда что он измеряет?..  2.6 Процесс выделения вещества называется электролизом</p>
--	---

Рис. 1. Фрагмент рабочей тетради после проверки преподавателем

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотрим формирование логически-смысловой компоненты на примере разработки электронной рабочей тетради по физике. В ЦОРах по физике к каждой теме электронный ресурс, например «Последовательное соединение проводников» [8], имеет до десяти этапов, и сценарий изучения темы определен последовательностью этих этапов. Как правило, в ЦОР предлагается объяснительно-иллюстрационный подход в формате трех уровней визуализации: статическая графика, анимация-симуляция и интерактивная анимация.

Логически-смысловую компоненту учебной деятельности формируем разработкой проблемного поля в левом столбце рабочей тетради, дорабатывая статическую графику уже имеющегося ресурса с учетом методики преподавания общеобразовательных дисциплин на русском языке как иностранном. Задания к статической графике представляют собой вопросы, сформулированные в соответствии с речевыми моделями, свойственными научному стилю речи (НСР): «что это что?», «что состоит из чего?», «что используется для чего?» и др. (рис. 2). К анимациям-симуляциям, в которых отсутствует интерактивная составляющая, авторами предлагается разработка учебно-познавательного задания, основанного на фиксации нескольких состояний, которые проходит представляемая модель, и сравнении этих состояний (направление сравнений при необходимости включено в задание). Например, сравнение яркости лампочки, которая определяется цветом (синий – маленькая яркость, желтый – боль-

шая), изменяющейся при движении ползунка реостата (рис. 3).

По результатам сравнений перед обучающимися ставится задача сформулировать категорическое суждение на основе сравнения. При этом суждение можно предложить сформулировать в свободной форме, а можно, используя модель, заложенную в ресурсе. Модель представляет собой задание, в котором нужно вставить пропущенные слова из заданного массива. Слова в массиве представлены антонимическими парами из различных частей речи (уменьшение – увеличение, уменьшается – увеличивается), что способствует их быстрому запоминанию иностранными обучающимися.

К интерактивным анимациям, как правило, прилагается элемент в форме электронной таблицы, куда необходимо вносить данные экспериментов и вычислений, без чего невозможен переход к следующему эксперименту. В качестве основных элементов проблемного поля предлагаются следующие учебно-познавательные задания: ответы на вопрос «что зависит от чего?», которые предполагают выявление причинно-следственных связей в явлениях и процессах; проведение серии экспериментов с обработкой данных и занесением их в таблицу; выполнение необходимых вычислений и сравнение результатов (рис. 4); продуцирование вывода по данным таблицы.

Дополнительно можно предложить обучающимся построить оси координат таким образом, чтобы по оси абсцисс выполнить масштабирование причины, а по оси ординат – следствия, затем по данным таблицы построить график и сгенерировать суждение о виде зависимости.

Рис. 2. Пример этапа ЦОР и выполнения задания к статической графике

3.17. Последовательное соединение проводников
 Проследите, как изменяется яркость лампочек в данной модели. Двигая ползунок реостата, можно изменить его сопротивление.

При сопротивлении реостата
 полное цепи
 Следовательно, при неизменном
 цепи сила тока в ней
 При этом яркость лампочки

Модель 3.71. Изменение яркости лампочек при последовательном соединении проводников

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 В

3.17. Последовательное соединение проводников
 Проследите, как изменяется яркость лампочек в данной модели. Двигая ползунок реостата, можно изменить его сопротивление.

При сопротивлении реостата
 полное цепи
 Следовательно, при неизменном
 цепи сила тока в ней
 При этом яркость лампочки

Модель 3.71. Изменение яркости лампочек при последовательном соединении проводников

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 В

Рис. 3. Последовательность выполнения этапа ЦОР по генерации суждения

3.17. Последовательное соединение проводников

Сравним токи в различных точках цепи.
Разместите щель в точке А. Для этого мышью нажмите на соответствующий провод. Включите в место разрыва цепи амперметр и измерьте силу тока. Затем то же самое проделайте для точек В и С. Результаты измерений запишите в таблицу.

I_A, A	
I_B, A	
I_C, A	

Старт Отмена

Верно!

Модель 3.68. Сравнение токов в различных участках цепи при последовательном соединении

назад 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 В вперед

3.17. Последовательное соединение проводников

Пользуясь результатами предыдущих опытов, сравните сопротивления проводников с общим сопротивлением цепи.

I_A, A	I_B, A	I_C, A	U_{AB}, B	U_{BC}, B	U_{AC}, B
0,4	0,4	0,4	6	6	12

$R_{AB}, Ом$	$R_{BC}, Ом$	$R_{AC}, Ом$
15	15	30

Верно!

Там же образом, общее сопротивление цепи при последовательном соединении равно сумме сопротивлений отдельных проводников.

$R = R_1 + R_2$

Действительно, соединяя проводники последовательно, мы увеличиваем длину проводника. Поэтому сопротивление цепи становится больше сопротивления одного проводника.

Модель 3.70. Сравнение сопротивления проводника с общим сопротивлением цепи при последовательном соединении

назад 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 В вперед

Рис. 4. Пример выполнения этапов ЦОР с проведением экспериментов и заполнением таблиц

Помимо этого, рассматриваемый ресурс содержит вопросы для самоконтроля, представленные в форме тестовых заданий открытого типа, которые предусматривают «веер» правильных ответов, что позволяет иностранным обучающимся в свободной форме формулировать ответ на задание, соблюдая его правильность по существу.

Следует отметить, что порталы ЦОР и ФЦИОР русскоязычные, что расширяет возможность изучения русского языка как иностранного без дополнительного языкового барьера, поскольку лексическая нагрузка в ресурсах незначительная, а присутствует в основном образная подача информации. То есть слово (термин) на русском языке и его образ представляют семантическую пару, что значительно упрощает понимание учебного материала. Введение в учебный процесс электронных тетрадей со ссылками на электронные ресурсы будет способствовать ускоренной адаптации к данным порталам и к российской системе образования, так как в общеобразовательных школах все учителя активно используют ресурсы данных порталов.

Активное использование электронных тетрадей и других облачных приложений учебного назначения подразумевает переход к форме обучения, в которой очная и дистанционная составляющие будут представлять практически в одинаковых пропорциях. Тогда два занятия (4 ч) в неделю по дисциплине, отведенные учебным планом исключительно для очной формы обучения, при переходе к очно-дистанционной форме распределятся следующим образом: одно занятие преподаватель проводит в очной форме, второе занятие, в рамках которого осуществляется проверочная и интерактивная консультационная работа, приходится на «облачную» дистанционную часть. Например, при группе из 16–18 иностранных обучающихся и 5 минутах на оценку одного занятия (работы) одного обучающегося общее время составляет 90 минут, то есть – академическая пара. Однако не все преподаватели являются уверенными пользователями облачных сервисов, и им потребуется значительно больше времени на работу в них. Точный хронометраж дистанционной работы преподавателя требует дальнейшей проработки, но данный вид деятельности мы определили как дистанционную компоненту работы преподавателя, ведущего очные занятия.

Дистанционная компонента включает индивидуальную корректировку и оценивание учебной деятельности обучающихся в электронной тетради, которые выпол-

няются преподавателем наряду с разработкой учебно-познавательного контента электронной тетради, что однозначно определяет его авторский вклад в данный документ. Так как после корректировки обучающийся может при необходимости вносить исправления и дополнения, то итоговый оценивающий этап работы над занятием (темой) предлагаем оформлять следующим образом: например, «ИТОГ = 4». По мере изучения учебного материала, будет увеличиваться объем тетради и, соответственно, объем активной учебной деятельности обучающегося, внесенной в эту тетрадь и оцененной преподавателем. После оценивания преподавателем наступает четвертый цикл функционирования электронной тетради – портфолио. В этом качестве электронная тетрадь представляет собой немаловажный «портфель» достижений обучающегося. Тот факт, что это портфолио представлено виртуально, а не в твердом переплете, легко исправляется сначала скачиванием на жесткий диск компьютера в любой момент и любое количество раз, а затем при необходимости распечатывается. Включение в учебный процесс элементов интерактивного электронного обучения через рабочую тетрадь в облаке, которая на конечном этапе превращается в портфолио обучающегося, является новым этапом в адресной конкретизации учебной деятельности, в придачу ей персонализированного характера.

Заключение

В заключение следует отметить, что увеличение интерактивной коммуникации обучающихся и преподавателя во внеаудиторное время, за счет использования сервисов коллективного доступа, приведут к изменениям не только в регламенте деятельности обучающегося, но и преподавателя. Дистанционная компонента его педагогической деятельности расширяется и приобретает определенные очертания. Доля очной работы в группе, только по скромным подсчетам, не только равна дистанционной, а превышает ее. Конкретное определение временных затрат преподавателя требуют хронометража и апробации с дальнейшей регламентацией дистанционного интерактивного взаимодействия субъектов учебного процесса с учетом требований законодательства в области образования и здоровьесбережения.

Список литературы

1. Безпалова А.Г., Миргородская О.Н., Дадаян Н.А., Легконогих А.Н. Цифровые коммуникации доминанта об-

разовательного процесса в региональных вузах // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 9. С. 122–125.

2. Современные информационные технологии в образовании: материалы XXVII Междунар. конф. (Москва, 28 июня 2016 г.). М., 2016. С. 403–405.

3. Бордонская Л.А., Голобокова Г.И. Рабочая тетрадь студента современного вуза как многофункциональное дидактическое средство // Ученые записки ЗабГУ. 2013. № 6 (53). С. 51–66.

4. Бакленева С.А. Организация самостоятельной деятельности курсантов военных вузов на основе электронного учебника: специальность 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования»: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 01.03.2019. Воронеж, 2019. 24 с.

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. URL: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения: 28.10.2019).

6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. URL: <http://fcior.edu.ru> (дата обращения: 28.10.2019).

7. Физика Анимации/Симуляции. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=ru> (дата обращения: 28.10.2019).

8. Последовательное соединение проводников (№ 206055) / ФГУП «Просвещение» // Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]. URL: http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/669ba073-e921-11dc-95ff-0800200c9a66/3_17.swf (дата обращения: 28.10.2019).