

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

Лаборатория цифровых образовательных ресурсов и педагогического проектирования

12 +

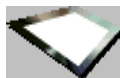
ВЕСТНИК
ПЕРМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия

**«ИНФОРМАЦИОННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ОБРАЗОВАНИИ»**

ВЫПУСК 17 / 2021

Электронный научный журнал



Пермь
ПГГПУ
2021

**ВЕСТНИК
ПЕРМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**ISSN 2222-3886 (Print)
ISSN 2222-7520 (Online)
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
ОСНОВАН В 2005 Г.
Периодичность 1 выпуск в год**

**Серия «Информационные
компьютерные технологии
в образовании»**

ВЫПУСК 17 / 2021

Учредитель и издатель:

ФГБОУ ВО «Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия «Информационные компьютерные технологии в образовании»: электр. науч. журн. [Электронный ресурс] / ред. кол. вып.: Е.В. Оспенникова (гл. ред.), Е.А. Еремин (зам. гл. ред.) И.В.Ильин (отв. ред. вып.) ; Перм. гос. гуманит.-пед. ун-т. – Пермь, 2021. – Вып. 17 – 88 с. – 15,8 Мб.

Представлены результаты педагогических исследований по актуальным проблемам цифровизации образования, в том числе исследований, выполняемых на базе Лаборатории цифровых образовательных ресурсов педагогического проектирования ПГГПУ. Обсуждаются структура и содержание виртуальной среды обучения, перспективы ее развития. Рассматриваются вопросы методики применения цифровых информационных ресурсов в учебном процессе средней общеобразовательной школы и вуза. Анализируются направления инновационного обновления учебной практики в условиях непрерывно развивающейся системы ресурсов и инструментов виртуальной среды.. Издание адресовано научным сотрудникам и преподавателям вузов, аспирантам, магистрантам и бакалаврам педагогических университетов, учителям средних общеобразовательных школ.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР ВЕСТНИКА ПГГПУ:

Е.В. Оспенникова – д-р пед. наук, проф. кафедры ПИ ИСиТ ПГГПУ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ:

Е.А. Еремин – канд. физ.-мат. наук, доц.кафедры ПИ ИСиТ ПГГПУ (зам. глав. редактора)

И.В. Ильин – канд. пед. наук доц. кафедры ПИ ИСиТ ПГГПУ (отв. секретарь)

М.Д. Даммер – д-р пед. наук, проф. кафедры физики и методики обучения физики ЮУрГГПУ (Челябинск)

А.А. Оспенников – канд. пед. наук, доц. кафедры ПИ ИСиТ ПГГПУ

А.П. Усольцев – д-р пед. наук, проф. кафедры физики, технологии и методики обучения физике и технологии УрГПУ (Екатеринбург)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ВЫПУСКА:

Е.А. Еремин – канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры ПИ ИСиТ ПГГПУ (зам. глав. редактора)

А.А. Оспенников – канд. пед. наук, доц. доц кафедры ПИ ИСиТ ПГГПУ (отв. секретарь вып.)

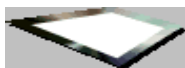
Журнал включен в «Российский индекс научного цитирования» (РИНЦ)
(договор № 270-04/2014, дата регистрации 28.04.2014)

Журнал зарегистрирован как сериальное сетевое издание в международном регистрационном каталоге
(ISSN International Centre. Франция, Париж)

Сайт журнала Вестник ПГГПУ. Серия «Информационные компьютерные технологии в образовании»
URL: <http://www.vestnik-ict-pspu.ru>

Электронная почта журнала: e-mail: ospennikova_ev@pspu.ru – Оспенниковой Елене Васильевне
Префикс DOI: 10.24412/2222-7520

Издается по решению редакционно-издательского совета
Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета



АВТОРЫ

АНТОНОВА Дарья Андреевна • преподаватель кафедры английского языка и межкультурной коммуникации, Пермский государственный национальный исследовательский университет.

ЕРЕМИН Евгений Александрович • кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной информатики, информационных систем и технологий, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет.

ЗЕНЦОВА Инна Михайловна • кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, Пермский государственный национальный исследовательский университет.

ИЛЬИН Иван Вадимович • кандидат педагогических наук, доцент кафедры прикладной информатики, информационных систем и технологий, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет; доцент кафедры информационных систем и математических методов в экономике, Пермский государственный национальный исследовательский университет (совместитель).

НОХРИН Александр Николаевич • студент факультета информатики и экономики Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета, направление подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», профиль – «Информационные технологии в образовании» (выпуск 2020 г.).

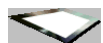
ОСПЕННИКОВА Елена Васильевна • доктор педагогических наук, профессор кафедры прикладной информатики, информационных систем и технологий, зав. лабораторией ЦОР и педагогического проектирования, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет.

РИХТЕР Татьяна Васильевна • кандидат педагогических наук, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, Пермский государственный национальный исследовательский университет.

ХАРИН Даниил Михайлович • студент факультета информатики и экономики Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета, направление подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», профиль – «Информационные технологии в образовании» (выпуск 2021 г.).

ШЕСТАКОВА Лидия Геннадьевна • кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин, Пермский государственный национальный исследовательский университет.

СОДЕРЖАНИЕ



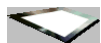
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

АНТОНОВА Д.А., ОСПЕННИКОВА Е.В.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕССА ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДМЕТНОГО ЗНАНИЯ:
РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ ПО ИСТОРИИ ФИЗИКИ • С. 5–22

ХАРИН Д.М., ИЛЬИН И.В.

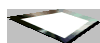
ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА ПЛАТФОРМЕ UNITY
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ
НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ • С. 23–36



ПРЕПОДАВАНИЕ ИНФОРМАТИКИ И ОСНОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ И ВУЗЕ

ЕРЕМИН Е.А.

КОНСТРУКЦИЯ «СВОЙСТВО» В ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
КАК ОБОБЩЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО ПОНЯТИЯ ПЕРЕМЕННОЙ • С. 37–44



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

РИХТЕР Т.В.

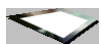
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ
ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ
И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ» В ВУЗЕ • С. 45–52

ЗЕНЦОВА И.М.

ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН «ТЕОРИЯ
И ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ»
И «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ» • С. 53–59

НОХРИН А.Н., ИЛЬИН И.В.

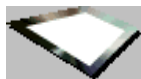
СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ENEXТ ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ
ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ • С. 60–79



ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ИКТ-КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

ШЕСТАКОВА Л.Г.

ФОРМИРОВАНИЕ У МАГИСТРАНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ
ОБРАЗОВАНИЕ» ГОТОВНОСТИ К ПРИМЕНЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ • С. 80–87



СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕССА ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРЕДМЕТНОГО ЗНАНИЯ: РАЗРАБОТКА ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ ПО ИСТОРИИ ФИЗИКИ

Рассматриваются вопросы историко-методологического содержания предметной подготовки учащихся по физике. Раскрывается образовательный потенциал знаний по истории науки, приведена система предметного историко-научного знания, указаны основные направления формирования у учащихся знаний о принципе историзма, регулирующем научное познание, и основные объекты историко-научного исследования. Обсуждаются методы, используемые учителями физики при изложении вопросов истории науки, и применение средств ИКТ в составе данных методов. Разработка виртуальных 3D-моделей фундаментальных физических экспериментов, определивших развитие науки на различных этапах истории, рассматривается как одно из перспективных направлений формирования цифровой предметной среды. Выполнен краткий анализ решений по разработке цифровых ресурсов по истории фундаментального физического эксперимента. Обсуждаются направления совершенствования данных решений на основе современных достижений в области научно-методического знания и технологии проектирования цифровых образовательных ресурсов. Приведены структура цифрового учебного модуля по истории фундаментального физического эксперимента и пример реализации данного модуля в трехмерной виртуальной среде.

К л ю ч е в ы е с л о в а : принцип историзма в обучении, методика изучения истории физики, фундаментальный физический эксперимент, экспериментальные умения, интерактивная учебная модель.

Для современной российской школы в новых социально-экономических условиях ее развития особое значение приобретает реализация концепции гуманитаризации образования. Одним из важных направлений внедрения идеи гуманитаризации в практику массового обучения является совершенствование историко-методологического содержания предметной подготовки учащихся. Использование в обучении сведений из истории научных открытий, демонстрация роли науки в социальном прогрессе на различных этапах истории развития общества, информация о жизни и деятельности ученых имеют своей целью формирование у учащихся не только системы конкретных предметно-исторических знаний, но и становление у них системы духовных ценностей, нравственных позиций и идеалов, которые определяют жизнедеятельность молодого человека, его личностное и профессиональное становление. Преподавание вопросов истории науки – *истории процесса познания* – позволяет молодежи ощутить себя «...в той научной атмосфере, которая невольно поднимала бы ее личную энергию в благородном соревнова-

нии с другими нациями в важном деле создания национальной науки с ее важным значением для промышленного прогресса страны» (Н.А. Умов, 1916). Популяризация науки через освещение вопросов истории ее развития способствует осознанию ценности науки как элемента культуры, содействует распространению научных идей и представлений, формированию у молодежи рационального мышления и в итоге воспитанию той ее части, которая составит впоследствии научную элиту страны [10, с. 3].

На необходимость изучения вопросов истории научного знания указывается в федеральном государственном образовательном стандарте средней школы. Соответствующие задачи профессиональной подготовки специалистов должны быть обозначены в сфере высшей педагогической школы. Является актуальной проблема формирования у будущих учителей специальной профессиональной компетентности в этой области педагогической практики. Должны быть найдены эффективные решения данной проблемы.

В рамках настоящей статьи рассматриваются отдельные аспекты методики изучения вопросов истории науки в процессе преподавания школьного курса физики.

Включение в содержание обучения физике вопросов истории науки является отражением сочетания естественно-научного и гуманитарного подходов к физическому образованию. Вопросам гуманитаризации естественно-научного образования, в том числе роли истории физики в его реализации, уделяется внимание в методических работах Л.А. Бордонской, Г.М. Голина, В.И. Данильчука, Т.М. Елкановой, Г.М. Идлиса, А.Н. Мансурова, Е.П. Левитана, В.Н. Мощанского, Б.И. Спасского, С.А. Тихомировой, Р.Н. Щербакова и др.

Общие вопросы истории физики как области научного знания, в частности, ее предмет, цели и методы рассматриваются в работах В.А. Ильина, Д.А. Исаева, П.С. Кудрявцева, Б.И. Спасского, Н.С. Пурышевой Н. В. Шароновой, А.В. Усовой и др.

П.С. Кудрявцевым сформулированы принципы изучения истории физики в средней школе. Изучение вопросов истории научного знания может строиться по хронологическому принципу, принципу систематизации развития науки, этапам эволюции мировоззрения [5]. Принципы изучения истории физики рассматриваются как объект анализа и усвоения учащимися в работе В.А. Ильина [2, с. 5–9]. Автор указывает в составе объектов изучения и специфические для истории науки методы исследования: 1) исследование источников (первичных, вторичных); 2) методы интервью и изучения воспоминаний; 3) статистический метод; 4) моделирование исторически значимых экспериментов [2, с. 10].

В работах Е.В. Оспенниковой и Е.С. Шестаковой [1, 7, 10, 11] применительно к курсу физики дается обновленное толкование принципа историзма в обучении, раскрывается образовательный потенциал знаний по истории науки (рис. 1), рассматривается система предметного историко-научного знания (рис. 2), определяются основные направления освоения учащимися принципа историзма как важного регулятива процесса познания (рис. 3), указаны основные объекты, направления и методы историко-научного исследования, с которыми школьники могут познакомиться, а также в ряде случаев приобрести первоначальный опыт их применения в проектной работе (рис. 4, 5).

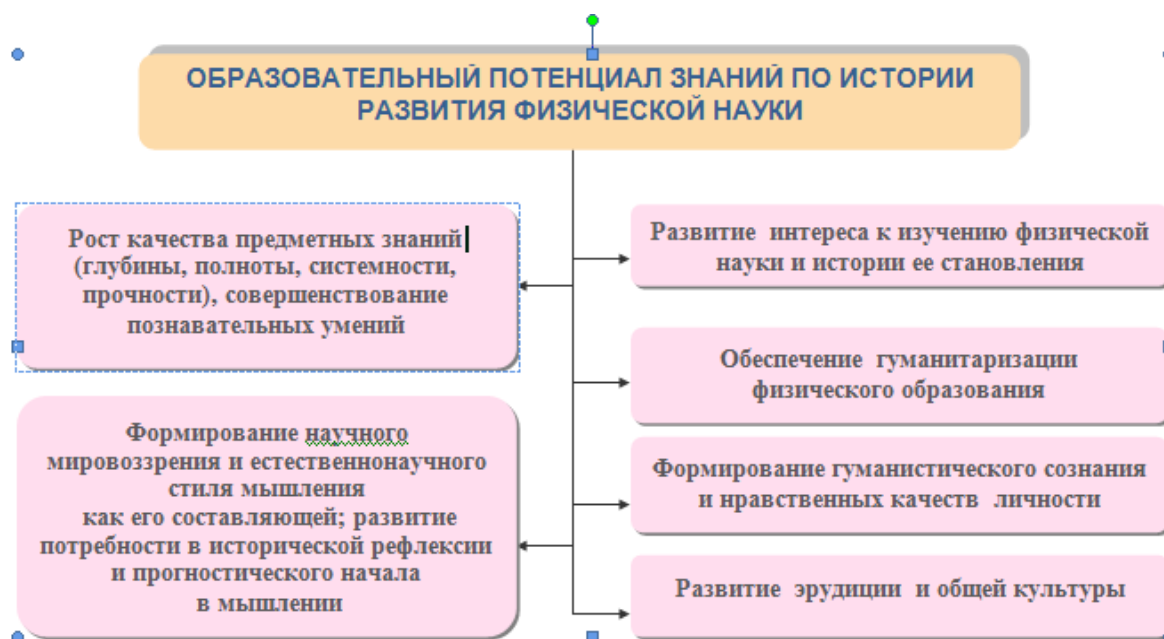


Рис. 1. Образовательный потенциал знаний по истории развития физической науки



Рис. 2. Элементы системы предметного историко-научного знания

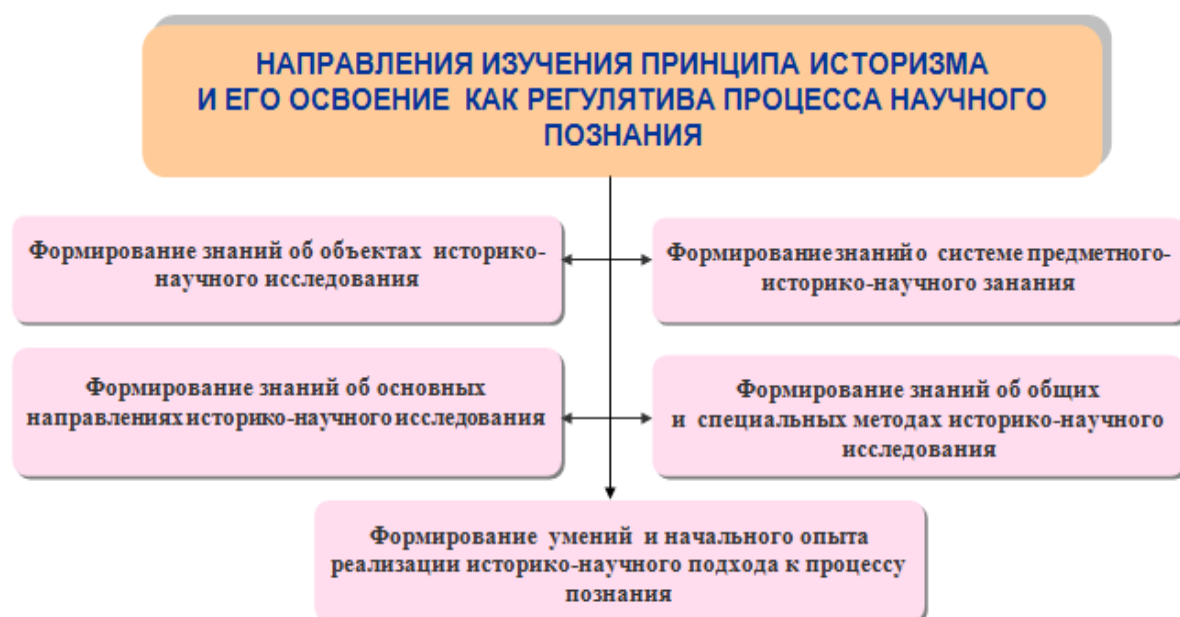


Рис. 3. Направления изучения учащимися принципа историзма и его освоение как регулятива процесса научного познания



Рис. 4. Объекты историко-научного исследования



Рис. 5. Направления и методы историко-научного исследования

Методике изучения сведений из истории развития физики в средней школе посвящены работы Г.М. Голина, П.С. Кудрявцева, А.И. Капралова, И.С. Карасовой, П.А. Знаменского, В.А. Ильина, Ю.А. Королева, В.Н. Мощанского, Е.И. Савеловой, Б.И. Спасского, А.В. Усовой, М.А. Червонного, Р.Н. Щербакова и др. Авторами рассматривается широкий круг методических вопросов: формирование мировоззрения учащихся, развитие у них познавательного интереса и нравственных убеждений на основе изучения исторического материала, воспитание гуманистического мышления и др. В работе Е.В. Савеловой выделены виды исторического материала по физике: очерки по проблемам развития науки и техники, описание жизни и деятельности ученых, исторические опыты и задачи с историческим содержанием. Дается их характеристика. Сформулированы принципы отбора исторического материала для учебного процесса по физике (Г.М. Голин, Е.В. Савелова, Б.И. Спасский, Н.П. Форостяная) и выделены способы его включения в обучение (П.А. Знаменский, В.П. Орехов, А.В. Усова). Рассматриваются способы систематизации знаний учащихся по истории науки (Г.М. Голин, Л.П. Преловская, М.А. Червонный). Обсуждаются вопросы методики включения в учебный процесс отдельных элементов исторического знания, в частности, исторических опытов по физике (Е.Г. Трофимов, А.Н. Маланин, И.В. Попов, Н.И. Панченко, Н.И. Чистяков, Т.И. Шамало), истории становления физических теорий (Г.М. Голин, Б.И. Спасский, В.Н. Мощанский, А.И. Янцов).

Вместе с тем для большинства методических подходов к организации изучения школьниками вопросов истории физики характерны вполне традиционные решения, а именно эпизодиче-

ское включение в содержание обучения сведений по истории науки и выполнение отдельных заданий исторической тематики (в основном по выбору учащихся).

Активно разворачивающиеся процессы цифровизации системы образования порождают условия для принципиально новых решений относительно методики преподавания вопросов истории физики в средней школе. Первые педагогические исследования в этом направлении выполнены в период с 2005–2010 гг. Однако работ, посвященных проблеме использования средств ИКТ при изучении школьниками вопросов истории физики, в общем потоке публикаций исторической тематики пока немного. Это работы Ж.С. Древич, В.А. Ильина, Д.А. Исаева, В.В. Кудрявцева, Ф.Б. Нурлыгаянова, Е.В. Оспенниковой, И.А. Парфеновой, Н.С. Пурышевой, А.М. Толстика, Н.В. Шароновой, Е.С. Шестаковой и некоторых других. Более того, далеко не все значимые аспекты этой проблемы находятся в поле зрения исследователей.

Вместе с тем понимание практикующими педагогами необходимости включения вопросов истории науки в содержание предметного обучения находится на достаточно высоком уровне. На диаграмме (рис. 6) показано, насколько разнообразными являются методы обучения, используемые учителями физики при организации изучения вопросов истории науки на занятиях по предмету, а также какая часть из них активно применяет данные методы. Следует обратить внимание на то, что в составе наглядных методов обучения цифровые презентационные материалы исторического характера используют на занятиях по физике меньше 20 % учителей. При этом более 60 % педагогов в качестве причины такого положения дел указывают на недостаточную информированность о цифровых информационных источниках по истории науки.

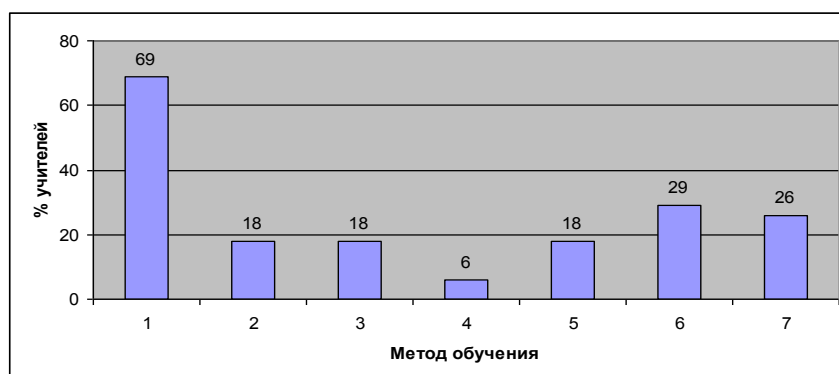


Рис. 6. Методы обучения, используемые учителями при изложении вопросов истории науки:

- 1 – устный рассказ; 2 – применение средств наглядности; 3 – демонстрация современной версии эксперимента; 4 – демонстрация компьютерной модели фундаментального физического эксперимента; 5 – цифровая презентация по истории физического знания; 6 – организация самостоятельной работы учащихся с источниками «готового» знания по истории физической науки; 7 – предъявление заданий творческого характера [10]

Анализ диссертационных исследований и научно-методических публикаций, включающих обсуждение применения средств ИКТ при изучении вопросов истории физики в средней школе, а также содержания цифровых образовательных ресурсов данной тематики, представленных в открытом доступе, позволяет сделать следующие выводы:

1. Накоплен значительный багаж знаний в области истории развития физической науки, который представлен главным образом в полиграфическом формате. Данная база знаний составляет основу для создания локальных и сетевых образовательных ресурсов по истории физики.

В цифровых ресурсах исторической тематики, как и в их полиграфических версиях, в большинстве случаев приведена информация для дополнительного чтения, обогащающая и расширяющая содержание исторического материала, включенного в учебники физики.

2. В отличие от традиционных школьных учебников электронные учебные издания позволяют создавать достаточно большие массивы исторической информации по широкому ряду направлений развития физической науки. Но несмотря на это электронные учебные пособия пока не слишком отличаются по своему дидактическому потенциалу от традиционной учебной книги. В большинстве цифровых ресурсов, как правило, дублируется учебная информация из полиграфических изданий. Некоторое повышение результативности применения данных ресурсов достигается за счет применения в них мультимедиасредств представления исторической информации: *статичных объектов компьютерной графики (образных или символьных), видеообъектов, аудиоинформации, простых интерактивных моделей.*

3. В настоящее время актуальны не столько проблемы наполнения виртуальной образовательной среды информацией исторического содержания, сколько проблемы качества этой информации и ее системной организации на цифровом носителе. В связи с этим должна быть активизирована целенаправленная работа по совершенствованию содержания и структуры учебного материала исторической тематики в уже имеющихся электронных учебных пособиях и представленных сайтах по истории физики.

4. Не менее важным является решение проблемы разнообразия цифровых форм представления исторической информации. Далеко не в полной мере и не всегда эффективно задействован с этой целью функционал виртуальной среды (*мультимедиа, моделинг, интерактив, коммуникативность*) [6, с. 19]. Это могут быть не только *учебные тексты и статичные иллюстрации (рисунки, фото, компьютерная графика)*, но и *анимации, аудио- и видеоматериалы, гипертексты и гиперграфика, интерактивная инфографика, интерактивные модели, элементы «виртуальной реальности» (симуляторы, тренажеры, конструкторы)* и пр. Многообразие форм используемых в виртуальной среде учебных объектов (элементарных и сложных) поможет учащимся получить более полную и точную информацию о содержании исторических фактов, будет способствовать формированию у них более глубоких знаний по вопросам истории физической науки, обеспечит рост интереса школьников к изучению культуры прошлых столетий.

Особое внимание при разработке цифровых ресурсов по истории науки следует уделить таким виртуальным объектам, как интерактивные модели. Функциональные возможности ЭВМ позволяют создавать в виртуальной среде весьма полезные в дидактическом отношении интерактивные модели различных элементов исторического физического знания (*натурных исторических экспериментов, мысленных физических экспериментов, идеализированных объектов физических теорий* и др.). Частично этот потенциал виртуальной среды уже используется при создании цифровых объектов по истории науки. Например, разрабатываются модели отдельных фундаментальных физических экспериментов (Д.В. Баяндин, Ф.Б. Нурлыгаянов, И.А. Парфенова, И.А. Толстик и др.). Как правило, эти модели создаются в демонстрационном варианте, но и таких разработок пока явно недостаточно. Одной из причин такого положения дел является то, что разработка цифровых ресурсов этого вида по истории физики – весьма трудоемкий процесс.

5. Несмотря на большое количество полиграфических источников и растущее число цифровых образовательных ресурсов, содержащих сведения по истории физики, в их составе пока явно не-

достаточно дидактических материалов для организации активной самостоятельной работы учащихся по освоению учебного материала. Большинство ресурсов ориентированы на теоретическое изучение (преимущественно чтение, понимание, запоминание, пересказ, реже – на подготовку рефератов). Задания практического характера для активной работы учащихся с историческим материалом немногочисленны, и их наличие в ресурсах скорее исключение, чем правило. Мало заданий для творческой проектной деятельности учащихся. Редко встречаются и методические материалы для учителя, содержащие описание методики организации самостоятельной учебной деятельности учащихся с материалами исторической тематики, в том числе с ориентиром на различные виды этой работы. Исключение составляет лишь полиграфическое учебное пособие Н.С. Пурышевой, Н.В. Шароновой, Д.А. Исаева [9]. В данном пособии имеются задания традиционного ряда (выполнение экспериментов, подготовка рефератов, выступление с докладом, организация дискуссий), а также задания с применением современных средств ИКТ.

6. В большинстве случаев информация по истории науки, представленная на электронных носителях, не предполагает контроля знаний учащихся. Между тем в ряде ресурсов вопросы, контролирующие знания учащихся по истории науки, все-таки встречаются. С целью упрощения подготовки измерительных материалов для контроля знаний учащихся по истории физики обычно используется тесты (как правило, с выбором варианта ответа из некоторого множества). Однако для более эффективной проверки уровня подготовки учащихся целесообразно использовать и другие формы контроля: выполнение виртуального модельного эксперимента, моделирование исторических объектов в виртуальной среде, решение задач исторического содержания, выполнение заданий по истории физики игрового характера и др. Разнообразие видов контрольных заданий по истории физики способствует активизации всех познавательных процессов (восприятия, представления, воображения, мышления, памяти, речи) и существенным образом влияет при этом на состав формируемых у учащихся предметных знаний и умений. Кроме того, варьирование способов контроля позволяет учителю оценить не только уровень знаний учащихся по истории науки, но и приобретенные ими умения научно-исторического анализа, систематизации и обобщения фактического материала.

В настоящее время современная виртуальная образовательная среда непрерывно обогащается разнообразными учебными материалами по истории науки. Формирование цифрового исторического контента должно осуществляться, как отмечалось выше, с учетом структуры исторического знания. Важно обеспечить разнообразие цифровых ресурсов исторической тематики по жанрам и формам представления информации. Проблема разнообразия форм предъявления исторического материала в учебной виртуальной среде является сложной, и ее решение существенно зависит от особенностей формируемого исторического контента.

Предметом обсуждения в настоящей статье являются вопросы теории и практики проектирования цифровых ресурсов по истории фундаментального физического эксперимента.

Проблема разработки ресурсов этого вида была актуализирована в научно-методических исследованиях в период 2005–2010 гг. в работах В.А. Ильина, Д.А. Исаева, Е.В. Оспенниковой, Н.С. Пурышевой, Н.В. Шароновой, Е.С. Шестаковой [7, 9, 10, 11]. Результатом этих исследований стали конкретные образовательные продукты.

Первым из них является учебное пособие Н.С. Пурышевой, Н.В. Шароновой, Д.А. Исаева «Фундаментальные эксперименты в физической науке» (МПГУ, Москва, 2005 г.) [9].

В пособии представлены программа и содержание элективного курса по истории развития фундаментального физического эксперимента. При разработке курса авторы ориентировались на организацию разнообразных видов учебной деятельности учащихся, в том числе с компьютером. В рамках данного курса предполагается организация работы школьников в компьютерной учебной среде «Живая физика (MSC, Working Knowledge, Институт новых технологий), а также работы с цифровым пособием на CD «Открытая физика» (ООО «Физикон», 2002).

Вторым оригинальным проектом этого периода стал цифровой ресурс «Эксперимент в истории развития физической науки» (ИИСС – информационный источник сложной структуры) (проект Е.В. Оспенниковой, Е.С. Шестаковой, ПГГПУ, Пермь, 2006 г.). Данный ресурс был разработан на кафедре мультимедийной дидактики и информационных технологий обучения ПГГПУ (рис. 7).



Рис. 7. ИИСС «Эксперимент в истории развития физической науки»: титул

Представляет интерес концепция данного цифрового ресурса. В его состав входит учебный материал по истории постановки 65 фундаментальных физических экспериментов. Реализован модульный подход к представлению учебной информации по каждому опыту. Модуль включает комплекс цифровых учебных материалов и интерактивную компьютерную модель физического эксперимента, реализованную в версии, визуально близкой к историческому опыту. Имеет место системный подход к организации исторического материала модуля: приведена классификация фундаментальных физических опытов, дано их систематизированное описание не только в форме иллюстрированного текста, но и опорного конспекта. В том и другом варианте материал структурирован по обобщенному плану выполнения физического эксперимента. Для самостоятельной работы учащихся с содержанием модуля подготовлены учебные задания и тест для самоконтроля. Иллюстрации к данному ресурсу приведены ниже (рис. 8–11).



Эксперимент в истории развития физической науки

June 6, 2010

Именной указатель **Хронологический указатель** Тематический указатель

На главную
Учителю
Учащимся

Классификация фундаментальных физических опытов

№	Класс физических опытов	Название опыта Год открытия	Общая цель опыта (результаты опыта)
1	Опыты, благодаря которым было положено начало новым разделам (направлениям) физики (такие опыты следует называть фундаментальными)	Опыт Эрстеда 1819 г.	Отклонение магнитной стрелки вблизи проводника с током
		Опыт Фарадея 1831 г.	Электромагнитная индукция
		Опыт Беккереля 1896 г.	Обнаружение радиоактивности
		Опыт Резерфорда 1899 г.	Обнаружение α - и β - лучей
2	Опыты, с помощью которых была доказана справедливость фундаментальных теорий	Опыты Герца Г.Р. 1888 г.	Доказательство существования электромагнитных волн (подтверждение теории Максвелла)

Рис. 8. ИИСС «Эксперимент в истории развития физической науки»: классификация фундаментальных физических экспериментов



Эксперимент в истории развития физической науки

May 3, 2010

Именной указатель Хронологический указатель
ТЕМАТИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

На главную
Учителю
Учащимся

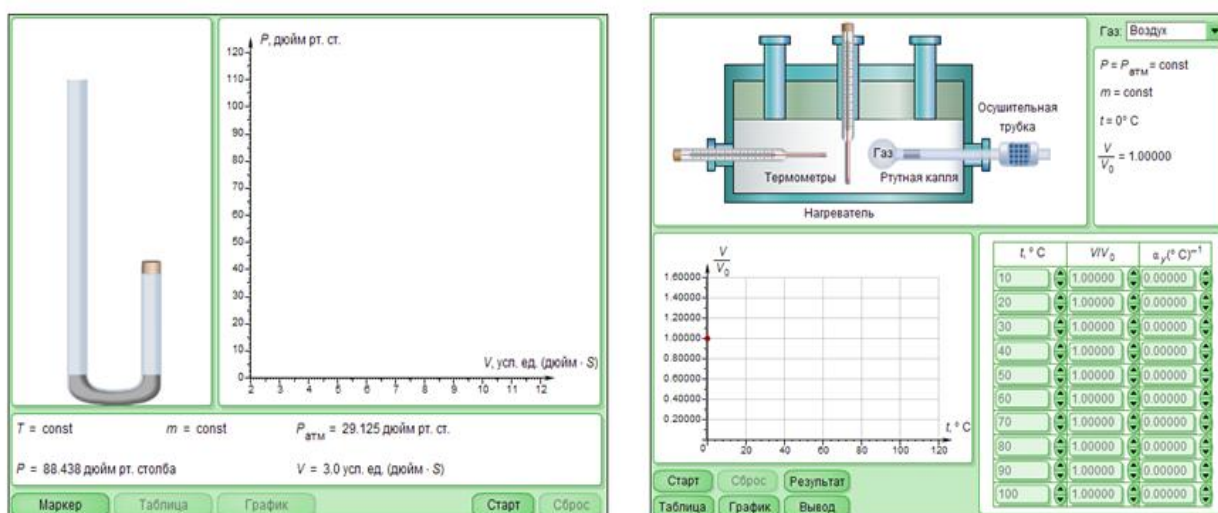
 Гидро-и аэростатика Опыты Торричелли Опыт Паскаля Опыты Герике Опыты Архимеда Опыты Бойля	Опыт Якоби Опыт Фуко и опыт Физо Опыт Майкельсона – Морли Опыты Герца Опыт Попова
 Кинематика. Динамика Опыты Галилея Опыт Гюйгенса Опыт Фуко Опыт Гука Опыт Караванчи	 Оптика Опыты Лебедева Опыт Ньютона Опыты Юнга Опыт Френеля Опыт Гюйгенса Опыт Фраунгофера

Рис. 9. ИИСС «Эксперимент в истории развития физической науки»: тематический указатель



Рис. 10. ИИСС «Эксперимент в истории развития физической науки»: описание опыта

Часть виртуальных моделей фундаментальных физических экспериментов, представленных в данном ресурсе, по сценариям его авторов были разработаны компанией ООО ФИЗИКОН в рамках проекта «Информатизация системы образования, 2005–2008». Позднее отдельные материалы данного проекта вошли в *Единую коллекцию цифровых образовательных ресурсов* (<http://school-collection.edu.ru>), в которой был сформирован более общий (полипредметный) цифровой образовательный продукт «История научного эксперимента». К сожалению, виртуальные модели в данном образовательном продукте на сегодня не функционируют (по причине устаревшей технологии их первоначальной разработки).



А. Модель опыт Р. Бойля

Б. Модель опыта Ж.Л. Гей-Люссака

Рис. 11. История научного эксперимента: электронный ресурс (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, программная реализация моделей ООО Физикон) [4]

Разработка и применение виртуальных моделей фундаментального физического эксперимента является важным направлением формирования цифровой предметной среды по истории физики. Современные технологии моделинга и развитие научно-методических взглядов в отношении визуализации и интерфейсных решений разработки моделей физического эксперимента, а также реализации действий пользователя в виртуальной среде позволяют создать более совершенные образовательные продукты.

В настоящее время остается дидактически предпочтительным модульный подход к представлению информации по истории физического эксперимента, повышается уровень интерактивности цифровых учебных материалов в составе таких модулей, а для разработки компьютерных моделей исторических экспериментов используются современные технологии моделирования и программирования, обеспечивающие 3D-визуализацию и широкий ряд интерактивных действий пользователя с объектами виртуальной учебной сцены.

В структуру каждого модуля, реализующего завершённый цикл обучения, необходимо включать материалы и для предъявления учебной информации, и для ее отработки, а также для контроля усвоения. Важно использовать при этом разные медиаформаты реализации элементов модуля. Такой модуль может включать:

- 1) сведения из истории постановки физического эксперимента (иллюстрации, гипертекст, интерактивную инфографику);
- 2) теоретический материал (иллюстрации, гипертекст);
- 3) интерактивную модель эксперимента (3D-визуализация, игровые технологии управления учебными объектами, VR-технологии работы с моделью);
- 4) интерактивную рабочую тетрадь с инструктивными указаниями к выполнению эксперимента (текст, иллюстрации, интерактивные таблицы и координатные плоскости для построения графиков, автоматизированное формирование отчета по эксперименту, интерактивный текущий контроль);
- 5) видеoinструкцию с аудиосопровождением (анимация действий пользователя с объектами модели);
- 6) образец отчета о выполнении опыта для самоконтроля (текст, иллюстрации);
- 7) интерактивный тест по оценке итоговых результатов работы учащихся (текст, иллюстрации, анимация, видео, в том числе интерактивное видео);
- 8) блок управления (информация по технологии работы с объектами модели, в том числе в формате интерактивной инфографики).

Элементы модуля встраиваются в содержание виртуальной учебной сцены. Пример такой учебной сцены по изучению фундаментального опыта Дж. Джоуля (1847 г.) приведен на рис. 12–16. Данная сцена включает модель школьного кабинета физики и интерактивную 3D-модель экспериментальной установки для проведения опыта. Модели выполнены с применением технологии максимально реалистичного интерфейса.



Рис. 12. Модель кабинета физики: общий вид



Рис. 13. Модель кабинета физики: тематические учебные стенды

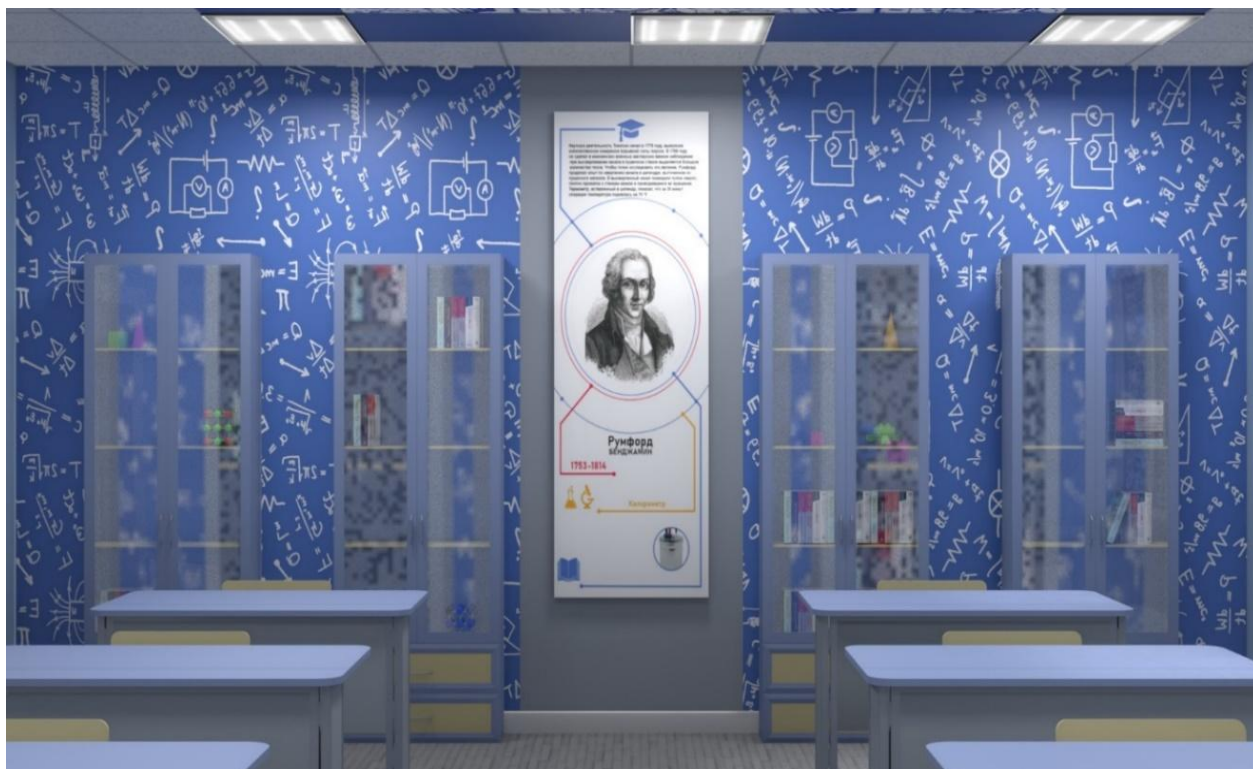


Рис. 14. Модель кабинета физики: тематические учебные стенды



Рис. 15. Модель опыта Дж. Джоуля: оборудование к эксперименту



Рис. 16. Модель опыта Дж. Джоуля: общий вид установки

Дидактические материалы модуля представлены в виртуальном планшете, который реализован как отдельный 3D-объект и размещен на лабораторном столе рядом с моделью экспериментальной установки (см. рис. 15). При активации виртуального планшета на рабочем столе появляется интерактивное меню учебного модуля (рис. 17). В ходе работы с модулем учащийся может обращаться к любому элементу модуля. Допускается открывать и закрывать страницы планшета (рис. 18, 19) при необходимости. При возврате к работе с планшетом всегда сохраняется и воспроизводится его последняя рабочая страница.



Рис. 17. Меню учебного модуля в виртуальном планшете



Рис. 18. Дидактические материалы модуля

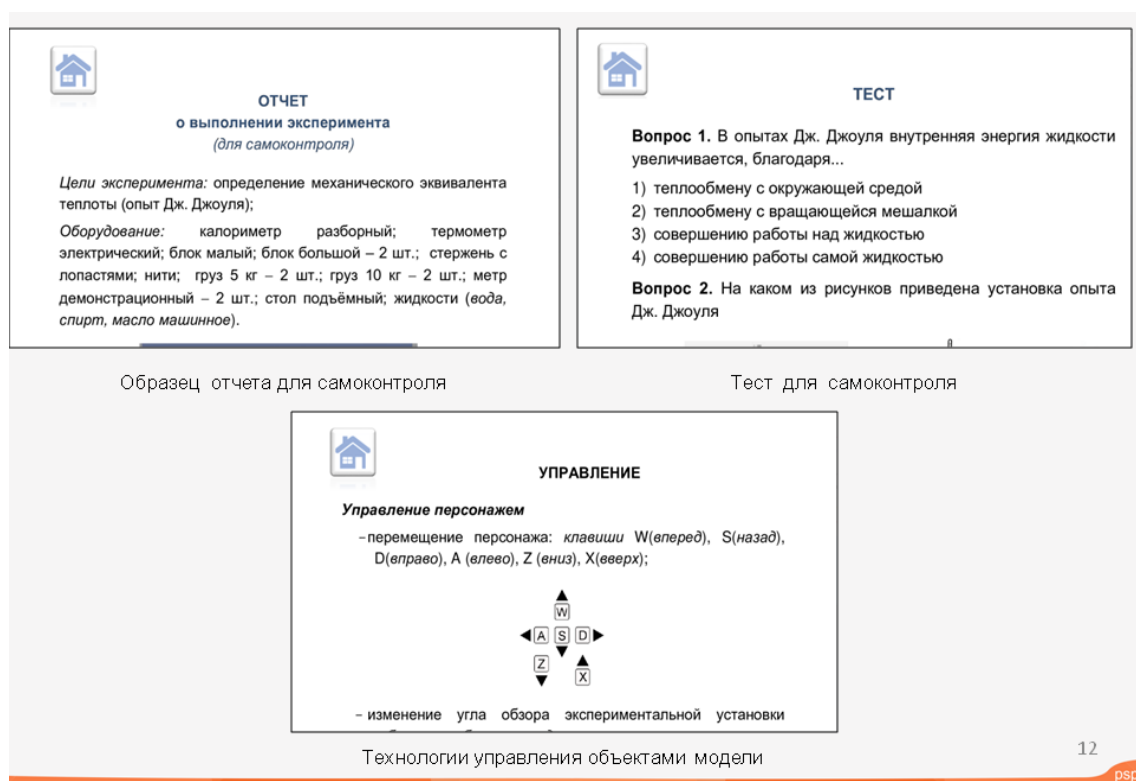


Рис. 19. Дидактические материалы модуля

Работая с данным модулем, учащиеся не только знакомятся с историей постановки и содержанием фундаментального физического эксперимента, но и имеют возможность само-

стоятельно провести данный эксперимент в его виртуальной версии. При выполнении эксперимента используются игровые технологии управления персонажем и объектами виртуальной учебной сцены. Пользователь имеет возможность передвигаться по классу, подходить к любому размещенному в нем объекту и рассматривать его, управлять в квазиреалистичном режиме объектами учебной сцены (перемещать, удалять, изменять). Блок «Управление» включает необходимую для выполнения виртуального эксперимента информацию (о технологиях управления персонажем, реализации действий пользователя с объектами модели, активации всплывающих подсказок и др.).

В процессе работы с виртуальной моделью опыта у учащихся формируются навыки экспериментального исследования, отрабатываются отдельные экспериментальные действия (сборка установки, планирование и реализация последовательности проведения эксперимента, снятие показаний с приборов, выполнение расчетов, заполнение таблиц, анализ результатов опыта и формулировка выводов) [3, 8]. Важно отметить, что инструктивные материалы для сопровождения самостоятельной познавательной деятельности учащихся подготовлены в соответствии с обобщенным планом проведения физического эксперимента и обобщенным планом работы с его виртуальной моделью. Это является одним из важных условий формирования у учащихся обобщенных экспериментальных умений. Реалистичность моделинга экспериментальной установки, возможность ее изучения при ближнем рассмотрении, квазиреалистичные манипуляции с виртуальным оборудованием являются важными средствами практической подготовки учащихся к работе с реальными техническими объектами в школьной физической лаборатории.

В модуле реализованы текущая проверка расчетов искомых значений физических величин и контроль ввода данных эксперимента в таблицы, самоконтроль итоговых результатов выполнения эксперимента, а также контроль качества усвоения учащимися содержания модуля в целом.

Данный учебный проект выполнен студенткой факультета экономики и информатики Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета Т.А. Яковкиной (бакалавриат, выпуск 2021 г.) [1]. В ходе проекта не только создана интерактивная модель эксперимента, но и проведено небольшое историко-научное и научно-методическое исследование (в его учебной версии). Следствием этого исследования стали систематизированные сведения по истории постановки опыта Дж. Джоуля и дидактические материалы для учащихся, предназначенные для усвоения и закрепления их знаний по истории науки.

Разработка учебных модулей по истории фундаментального физического эксперимента в предложенных структуре и технологии проектирования, а также их использование в учебном процессе по физике – потенциально значимый резерв совершенствования практики реализации принципа историзма в обучении и одно из актуальных направлений развития дидактически эффективной цифровой предметной среды для средней общеобразовательной школы.



Список цитируемых источников

1. Антонова Д.А., Оспенникова Е.В., Яковкина Т.А. Цифровые учебные модули по истории фундаментального физического эксперимента // Актуальные вопросы современной науки и

образования: сб. ст. XIII междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – С. 158–161.

2. Ильин В.А. История физики: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2003. – 268 с.

3. Ильин И.В., Оспенникова Е.В. Систематизация и метауровень обобщения технического знания как одно из направлений реализации принципа политехнизма в обучении физике // European Social Science Journal. – 2012. – № 3 (19). – С. 111–118.

4. История научного эксперимента [Электронный ресурс] // Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – URL: <http://school-collection.edu.ru> (дата обращения: 15.09.21).

5. Кудрявцев П.С. Курс истории физики: учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-в. – М.: Просвещение, 1982. – 448 с.

6. Оспенникова Е.В. Е-Дидактика Мультимедиа: Проблемы и направления исследования // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». – 2005. – Вып. 1. – С. 16–30.

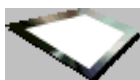
7. Оспенникова Е.В., Шестакова Е.С. Профильная модель реализации принципа историзма в обучении физике в условиях информатизации системы среднего образования // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». – 2010. – Вып. 6. – С. 8–41.

8. Оспенникова Е.В., Оспенников А.А., Сивков Д.О. Применение интерактивных учебных моделей при изучении технических приложений физики // Актуальные вопросы современной науки и образования: сб. ст. XIII междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – С. 154–157.

9. Пурышева Н.С., Шаронова Н.В., Исаев Д.А. Фундаментальные эксперименты в физической науке. Элективный курс: учеб. пособие для учащихся. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 159 с.

10. Шестакова Е.С. Обучение студентов педагогического вуза реализации принципа историзма в учебном процессе по физике в условиях информатизации системы среднего образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Челябинск, 2010. – 24 с.

11. Шестакова Е.С., Оспенникова Е.В. Принцип историзма в обучении физике: содержание и модели реализации в средней общеобразовательной школе // Педагогическое образование в России. – 2010. – №. 6. – С. 67–75.



Д.М. Харин, И.В. Ильин

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА ПЛАТФОРМЕ UNITY КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Обсуждаются вопросы разработки интерактивных средств обучения информатике для начальной школы. Дана характеристика понятий «алгоритмическая грамотность» и «компьютерная грамотность». Описаны имеющиеся в федеральных хранилищах программные решения для формирования элементов компьютерной грамотности. Авторами разработан и представлен учебный проект «Устройства ввода и вывода», включающий модули «Перемещение объектов», «Левая кнопка мыши», «Клавиши управления» и др. Компьютерные модели для отработки учебных действий реализованы в инструментальной среде Unity с помощью языка программирования C#. Приведены элементы программного кода реализации интерактивных учебных моделей.

К л ю ч е в ы е с л о в а : обучение информатике в начальной школе, компьютерная грамотность, учебная компьютерная модель.

Введение

С развитием современных цифровых технологий в повседневной жизни овладеть минимальным набором знаний и навыками работы на компьютере или мобильном устройстве стало значительно проще. По оценкам аналитиков РБК [7], 75 % россиян пользуются компьютером для решения повседневных задач: для работы, учебы или досуга и развлечений. Сегодня современные дети владеют электронными цифровыми устройствами лучше, чем взрослое поколение. Зачастую это обусловлено тем, что в начальных классах проводятся уроки информатики, которые дают необходимые навыки пользования компьютером начинающим пользователям.

Одним из способов стимулирования интереса к информатике являются инновации в области организации учебно-воспитательного процесса школьников с использованием различных современных цифровых технологий обучения, например, интерактивные тренажеры, позволяющие провести самостоятельную исследовательскую деятельность. Общеизвестно, что интерактивные технологии обучения позволяют выстроить процесс обучения таким образом, что учитель и учащийся становятся активными участниками учебной деятельности, в котором новые знания не даются в готовом виде, а приобретаются способами самостоятельной работы.

Сегодня в Глобальной сети, на CD/DVD-приложениях к учебникам информатики для начальной школы имеются цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) для поддержки пропедевтического уровня обучения информатике. К ним относятся различные изображения

(в том числе с элементами инфографики), учебные видеофрагменты, презентации и интерактивные модели. На практике количество и качество последних существенно ниже. Возникает необходимость разработки более совершенных (по наполнению и инструментарию) учебных компьютерных моделей для школьной практики.

Понятие алгоритмической и компьютерной грамотности

Первые упоминания понятия «алгоритмическая грамотность» в качестве самостоятельного появились в научно-методической литературе в 1960-х гг. Так, временной интервал 1960–70-х гг. – время начала обучения программированию в классах с математическим уклоном и УПК. В содержательном аспекте в основе программирования лежит понятие *алгоритмизации* как процесса разработки и описания алгоритма средствами некоторого языка. Однако алгоритмизация это не просто метод взаимодействия пользователя с формальным исполнителем команд, а, как отмечают Е.К. Хеннер и М.П. Лапчик [5], общий метод кибернетики (процессы управления в системах сводятся к реализации алгоритмов). Отсюда появилось понятие «*алгоритмическая грамотность*» как одна из характеристик общей грамотности человека, которая реализуется в форме навыка составления алгоритмов (алгоритмизации) и, следовательно, программирования для ЭВМ. Выделяются следующие компоненты формирования *алгоритмической грамотности* [7, с. 20–23]: понятие алгоритма и его свойства; понятие языка описания алгоритмов; уровень формализации описания; принцип дискретности (пошаговости) описания; принцип блочности; принцип ветвления; принцип цикличности; выполнение (обоснование) алгоритма; организация данных.

Фактически алгоритмическая грамотность определяется как совокупность «...представлений, умений и навыков, обеспечивающих начальный уровень грамотности школьника не только для его успешной работы в системе “ученик – компьютер”, но и в неформальных безмашинных системах “ученик – учитель”, “ученик – ученик” и т.п. ... т.е. создает уровень операционной компетентности» [5].

Во второй половине 1970-х – начале 1980-х гг. произошел качественный скачок в развитии вычислительной техники (большие и сверхбольшие интегральные схемы, микропроцессор и др.), в том числе отечественной. На уровне руководства страны в документах различного уровня была поставлена задача введения основ информатики и вычислительной техники в образовательный процесс средней школы и обеспечения компьютерной грамотности молодого поколения.

Это создало предпосылки для новых педагогических исследований по проблеме изучения ЭВМ и программирования в средней школе. Формировались группы педагогов-исследователей, например, «сибирская группа школьной информатики» (А.П. Ершов, Г.А. Звенигородский, Ю.А. Первин и др.). С привлечением авторитетных организаций и педагогов-информатиков (С.А. Бешенков, А.П. Ершов, А.А. Кузнецов, А.Г. Кушниренко, М.П. Лапчик, Г.В. Лебедев, Ю.А. Первин, А.Х. Шень) началась работа по созданию программы новой дисциплины для общеобразовательной школы, получившей название «Основы информатики и вычислительной техники (ОИВТ)».

На нормативном уровне в рамках новой дисциплины ставились следующие задачи: овладение вычислительной техникой, формирование представлений о методах решении задач на ЭВМ, элементарных умений пользоваться микрокомпьютерами, ознакомление учащихся

с ролью ЭВМ в современном производстве. Данное направление рассматривалось как важный фактор ускорения научно-технического прогресса в СССР.

В это же время в педагогических вузах началась ускоренная подготовка в области ОИВТ будущих выпускников физико-математических специальностей. Следует отметить, что в отдельных вузах несистемная и неметодическая подготовка в этом направлении велась с середины 1960-х гг., но подготовка носила образовательный характер, не была ориентирована на последующее преподавание этого предмета.

Целью обучения информатике в рамках дисциплины ОИВТ была объявлена *компьютерная грамотность* (КГ) учащихся. Выделяют 4 компонента понятия «компьютерная грамотность» [Цит. по: 1, с. 55–57]:

- «общение» («пользовательский уровень», т.е. практические навыки обращения с ЭВМ и программным обеспечением общего назначения);
- «программирование» (понятие об алгоритме, его свойствах, средствах и методах описания алгоритмов, программе как форме представления алгоритма для ЭВМ; основы программирования на одном из языков программирования. Понимание основ программирования должно входить в систему общего образования, но подготовка программистов не является целью);
- «устройство» (структура ЭВМ и функционал его компонент, физические основы и принципы действия основных элементов компьютера);
- «применение» (области применения ЭВМ, роль ЭВМ в производстве и других отраслях деятельности, социальных последствиях компьютеризации).

Обратим внимание на то, что, помимо устройства основных элементов компьютера, выделяют и физические основы работы, тем самым реализуя межпредметные связи (МПС) с курсом физики.

Анализ перечисленных составляющих показывает, что понятие *компьютерная грамотность* (КГ) – результат расширения понятия *алгоритмическая грамотность* (АГ) средствами добавления таких компонентов, как «общение с ЭВМ», «устройство ЭВМ», «применение ЭВМ» (рис. 1). В методической литературе отмечается, что компоненты алгоритмической грамотности – основа формирования компьютерной грамотности (КГ). На сегодняшний день понятие КГ используется в методической литературе начальной школы.



Рис. 1. Вложенность понятий «компьютерная грамотность (КГ)» и «алгоритмическая грамотность (АГ)»

Развитая компьютерная грамотность приобретает социально значимый характер, при этом личность критически относится к своим действиям и анализирует результаты своего труда, что в целом свидетельствует о развитии общей культуры человека, о совершенствовании его личностных и профессиональных качеств.

Сегодня обучающиеся на ступени начального общего образования должны [2–4]:

- познакомиться с персональным компьютером как техническим средством, с его основными устройствами, их назначением;
- приобрести опыт работы с простыми информационными объектами: текстом, рисунком, аудиофрагментами, анимацией;
- овладеть приемами поиска и использования информации, научиться работать с доступными электронными ресурсами, а также с текстовым редактором и программой по созданию презентаций.

На важность формирования компонентов компьютерной грамотности обращается внимание во ФГОС начального общего образования (от 6 октября 2009 г. № 373), в п. 12.2 в качестве базовых целей обучения курсу «Математика и информатика», кроме прочих, выделено: «...овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения... измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов; умение действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы, исследовать, распознавать и изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности» [6].

На необходимость формирования компьютерной грамотности (или ее компонентов) у учащихся указывается в научно-методических работах.

ИКТ-поддержка уроков информатики в начальной школе

Дидактическая поддержка процесса формирования компьютерной грамотности может быть реализована специализированными цифровыми инструментами деятельности. Отечественные IT-компании, такие как «Новый Диск», «Бука», «1С», «Кирилл и Мефодий» и др., ведут разработку различных программ (как комплексные образовательные комплексы, так и отдельные компьютерные модели) для поддержки учебного процесса. Это такие программные продукты, как «серия Начальная школа» (компания «Кирилл и Мефодий»), «Информатика», «Дракоша»; «Информатика для детей (1–4 классы)», «Игры и задачи» (компания «1С»), «Курс элементарной компьютерной грамотности для начальной школы («Продюсерский центр “Школа”»)) и др.

Анализ представленных на образовательном рынке учебных электронных приложений (интерактивных моделей) показал, что имеющиеся 2D-модели имеют низкий уровень качества изображений, имеется минимальное интерактивное взаимодействие пользователя с элементами модели, как правило, отсутствуют инструктивные или дидактические материалы, что осложняет процесс усвоения информации в курсе школьных общеобразовательных предметов.

Ниже представлен ряд программных интерфейсов компьютерных моделей по темам «Устройства ввода – мышь и клавиатура», реализованных в современных ресурсах для начальной школы (рис. 2–5).



Рис. 2. Интерактивный задачник по информатике для младших классов (ООО «БИНОМ. Лаборатория знания»)



Рис. 3. Игра «Спасение мяча» (ЗАО «Телевизионное объединение «Продюсерский центр “ШКОЛА”»)

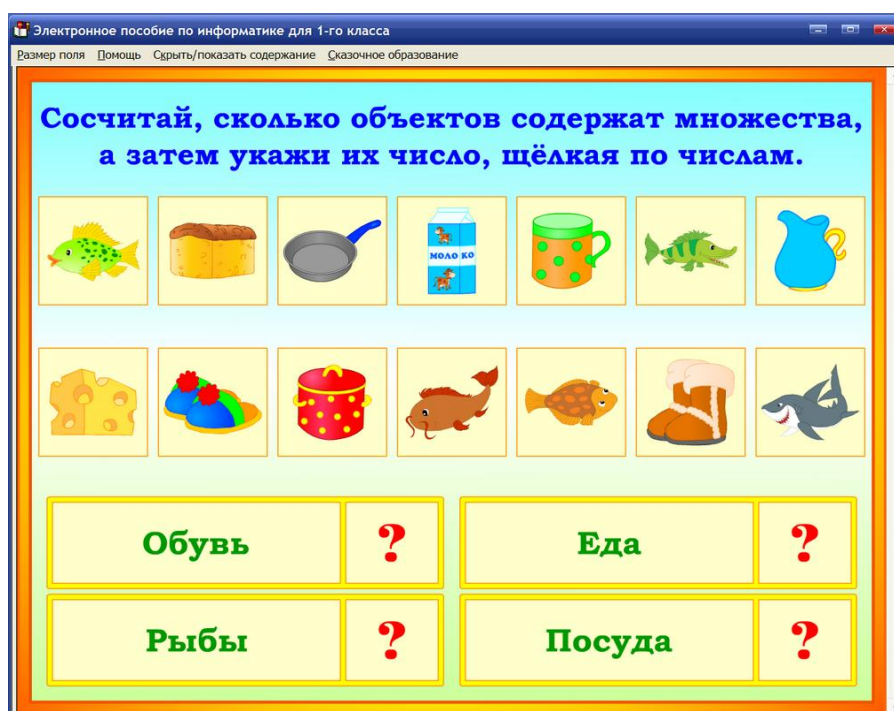


Рис. 4. Электронное пособие «Информатика. 1 класс» (Marco Polo Group)

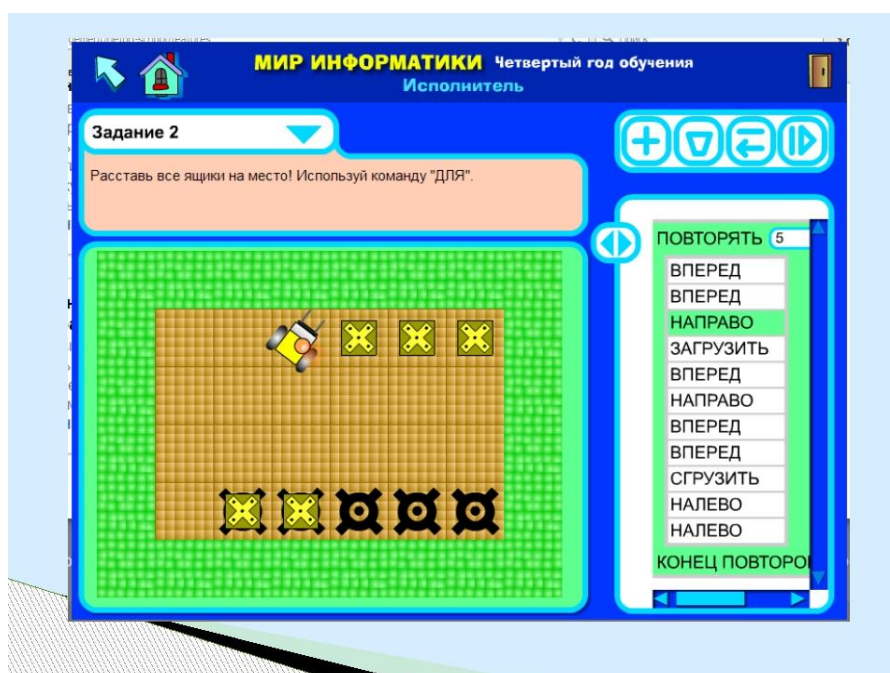


Рис. 5. Электронное приложение к урокам информатики в начальной школе «Мир информатики» («Кирилл и Мефодий»)

Анализируя данные ЦОР, можно выявить, что необходимы кардинально новые и качественные ЦОР, которые будут включать в себя несколько видов цифровых ресурсов для создания качественного интерактивного тренажера для формирования компьютерной грамотности у учащихся начальной школы, требуется создание интерактивной модели с полным

набором инструктивных и дидактических материалов, интерфейс должен быть выполнен в максимально реалистичном (или игровом) виде, а также необходима реализация квазиреалистичных действия пользователя и (или) других технологий, необходимо создание меню, элементов навигаций, всплывающих подсказок и других технологий управления и поддержки учебной деятельности.

Описание разработанного ЦОР «Устройства ввода и вывода»

Программное обеспечение (ПО) разработано для учащихся начальной школы по курсу «Информатика» (тема «Основные устройства ввода и вывода компьютера»).

В ПО используется 8 игровых этапов (уровней), пользователю открывается доступ к следующему уровню только после прохождения предыдущего. В результате прохождения выводится текстовое уведомление о прохождении уровня. Таким образом, ПО хранит информацию только о прохождении уровней (встроенная система PlayerPrefs), каждый уровень – это отдельная сцена со своими объектами и скриптами (использующие, как правило, собственные классы, которые не имеют взаимодействия с другими объектами или классами вне сцены). Можно выделить бизнес-процесс прохождения уровней.

Каждый игровой уровень имеет определенную тему и определенные условия прохождения:

1. Использование главной (левой) кнопки мыши. Основная задача учащегося – приобрести все комплектующие ПК, а нажатие ЛКМ по системному блоку позволяет получить 1 единицу («рубль»).

2. Перемещение объектов с помощью мыши. Основная задача учащегося – сопоставление объектов к их предустановленным областям.

3. Рисование мышью. Основная задача учащегося – построение заданных фигур.

4. Двойной клик. Основная задача учащегося – найти определенный файл в папках.

5. Использование вспомогательной (правой) кнопки мыши. Основная задача учащегося – удаление лишних объектов комнаты при помощи ПКМ.

6. Клавиши клавиатуры. Основная задача учащегося – управление персонажем происходит при помощи клавиш клавиатуры WASD (или клавишами ВВЕРХ, ВЛЕВО, ВНИЗ, ВПРАВО).

7. Операции копирования, удаления и перемещения. Основная задача учащегося – копирование, перемещение и удаление графических объектов (деталей конструктора Lego) при помощи комбинаций CTRL + C; CTRL + V; CTRL + X, а также перетаскивание кнопкой мыши. Необходимо построить определенного вида фигуры, используя определенного цвета деталей конструктора Lego.

8. Выделение объектов. Основная задача учащегося – выделение необходимых объектов (устройств ввода).

Процесс прохождения этапов (игровых уровней) можно изобразить в виде UML-диаграммы деятельности (рис. 6).

Для разработки ЦОР, отвечающего таким требованиям, как интерактивность, мультимедиа, игровой характер заданий, необходимо учитывать все недостатки имеющихся моделей, а также использовать новые возможности современных технологий визуализации учебного материала для создания компьютерных моделей более высокого качества.

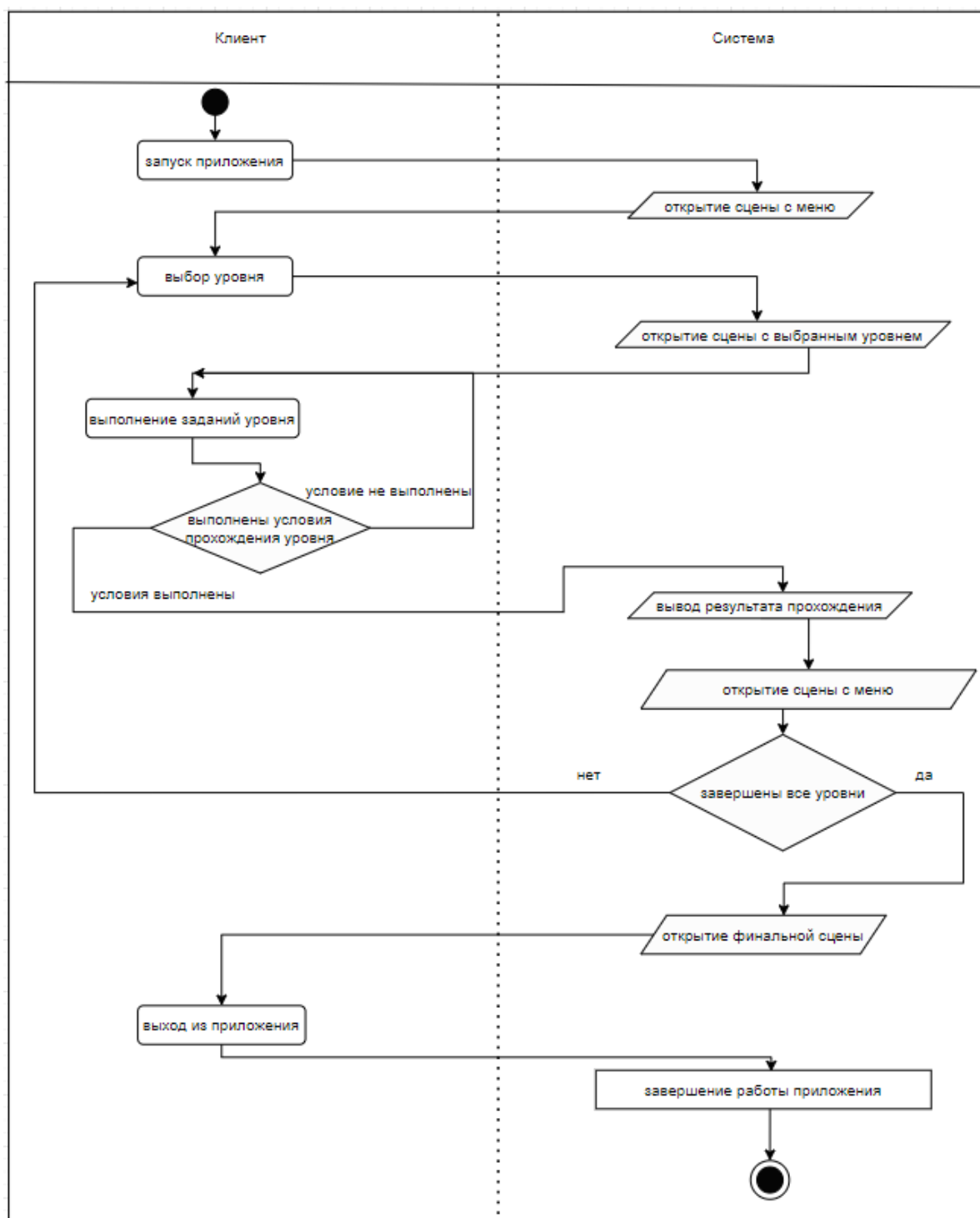


Рис. 6. UML диаграмма деятельности

Для создания интерактивных компьютерных моделей на сегодняшний день используют множество различных программных инструментов: Macromedia (Adobe) Flash (Animate), Unity, Swishmax, Alligator Flash Designer, Fanta Morph Deluxe, Advanced Effect Maker, Sothink SWF Easy, LiveSwif, Stratum и др. Наиболее востребованным подходом моделирования предметной области является объектно ориентированная технология и соответствующие ей языки программирования. Так, например, среда Unity из-за наличия удобного графического

интерфейса, встроенного языка C# с поддержкой ООП и библиотеки компонентов, а также межплатформенной поддержки и модульной системы компонентов делает его пригодным для создания программных решений. Unity является платформой для создания компьютерных игр, поэтому разработка интерактивных моделей не представляет особой трудности, потому что в ее функционале имеется множество различных инструментов для создания, модификации и удаления необходимых интерактивных элементов.

С использованием инструмента Unity был разработан цифровой образовательный ресурс «Устройства ввода и вывода» для дидактической поддержки уроков информатики в начальной школе. В разработанной модели учебный материал приводится в интерактивной игровой форме, с широким использованием мультимедийного контента.

Цифровой образовательный ресурс «Устройства ввода и вывода» позволяет учащимся:

- отработать навыки использования левой кнопки мыши (ЛКМ);
- отработать навыки использования правой кнопки мыши (ПКМ);
- отработать навыки двойного нажатия ЛКМ;
- освоить умения управления персонажем (кнопки управления);
- освоить умения копирования, вставки и удаления объектов;
- освоить умение выделения объектов при помощи ЛКМ;
- получить опыт перетаскивания объектов (технология drag&drop);
- получить опыт рисования с помощью ЛКМ.

Содержание ресурса «Устройства ввода и вывода» соответствует программам начальной общеобразовательной школы (1–4 кл.), а именно: Е.П. Бененсон, А.Г. Паутова «Информатика и ИКТ. Часть 2» (для 2 кл.), А.В. Горячев, К.И. Горина, Т.О. Волкова «Информатика в играх и задачах. Часть 2» (для 2 кл.), А.В. Горячев, К.И. Горина, Т.О. Волкова «Информатика в играх и задачах. Часть 1» (для 1 кл.).

Рассмотрим структуру и содержание разработанного ЦОР.

Ресурс содержит восемь основных и три дополнительных этапа (рис. 7).

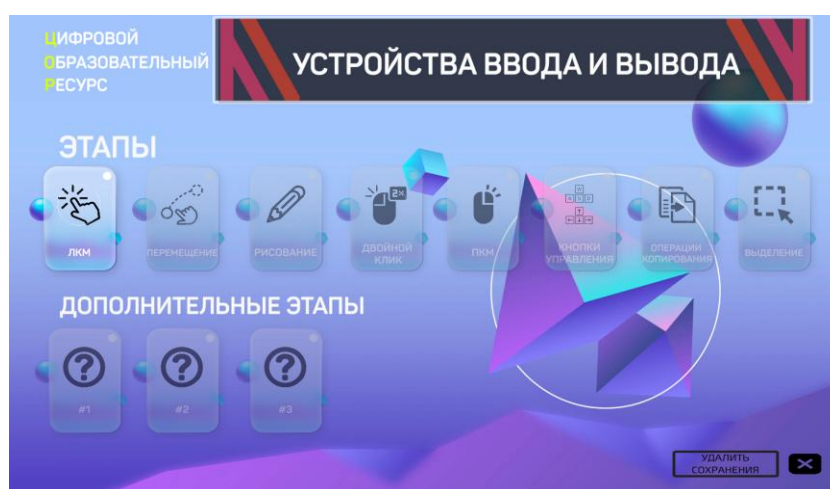


Рис. 7. Стартовое окно ЦОР «Устройства ввода и вывода»

Рассмотрим содержание основных этапов ресурса.

I. Этап «Левая кнопка мыши» (рис. 8). В рабочем окне интерактивной модели представлены устройства ввода и вывода ПК, которые необходимо приобрести. Учащиеся должны нажимать ЛКМ по системному блоку, тем самым получая деньги – «рубли», на которые приобретаются комплектующие. Модель позволяет отработать у учащихся навыки *использования левой кнопки мыши*.

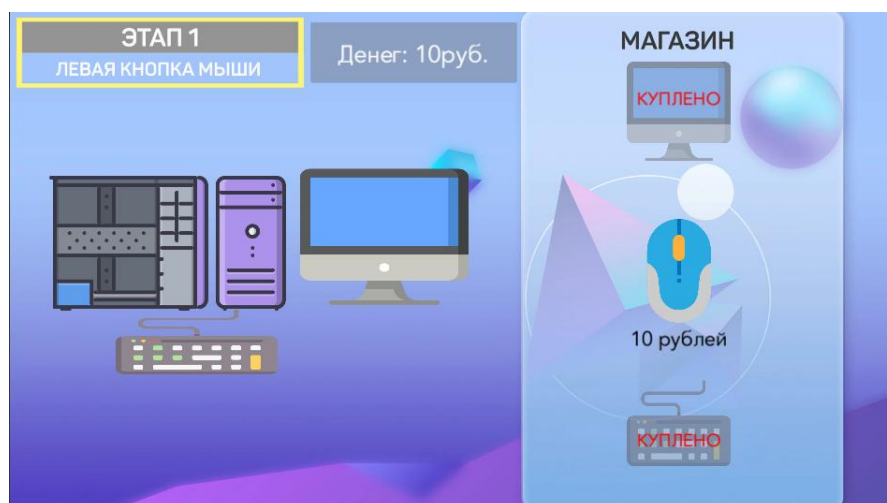


Рис. 8. Этап «Левая кнопка мыши»

II. Этап «Перемещение объектов». Данный учебный модуль предназначен для отработки навыка *перемещения объектов* (технология *drag&drop*). Данный этап (рис. 9) предлагает учащимся правильно соотнести устройства ввода и вывода с их областями. Выполнение задания осуществляется путем перемещения объектов (технология *drag&drop*).



Рис. 9. Этап «Перемещение объектов»

III. Этап «Рисование» (рис. 10). Учебный модуль представляет из себя рисование при помощи ЛКМ. Учащиеся могут свободно рисовать по всей области рабочего окна. Модель позволяет отработать у учащихся навыки *рисования фигур при помощи ЛКМ*.



Рис. 10. Модуль «Рисование»

IV. Этап «Двойной клик». Интерактивная модель (рис. 11) представляет из себя обозреватель папок и его содержимого. Учащимся необходимо найти и открыть файл, который находится в одной из папок, открытие папок и файлов происходит при двойном нажатии ЛКМ. Модель позволяет отработать у учащихся навыки *использования двойного щелчка ЛКМ*.

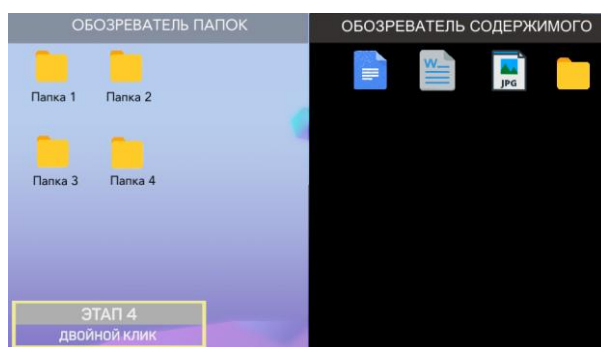


Рис. 11. Модуль «Двойной клик»

V. Этап «Правая кнопка мыши» (рис. 12). Данный учебный модуль предназначен для отработки навыка *использования ПКМ*. Учащимся необходимо удалить объекты на рабочем окне, выбрав соответствующее место.



Рис. 12. Этап «Кнопки управления»

VI. Этап «Кнопки управления». Интерактивная модель (рис. 13) представляет из себя лабиринт. Учащиеся должны собрать все ключи и пройти лабиринт. Модель позволяет отработать у учащихся навыки *управления персонажем*.

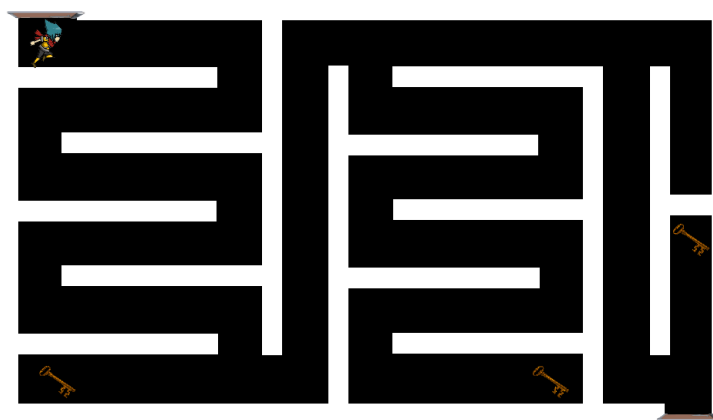


Рис. 13. Этап «Кнопки управления»

VII. Этап «Операции копирования, вставки и удаления» (рис. 14). Данный учебный модуль предназначен для отработки навыков *использования сочетания клавиши для копирования, вставки и вырезки объектов*. Учащиеся свободно могут собирать любые фигуры, используя детали конструктора Lego разного цвета.



Рис. 14. Этап «Кнопки управления»

VIII. Этап «Выделение». Данный учебный модуль (рис. 15) предназначен для отработки навыков *выделения объектов*. Учащимся необходимо выделить все устройства ввода.

На каждом этапе ресурса реализованы оригинальные решения в разработке программного кода, обеспечивающего работу интерактивных моделей. Рассмотрим данное решение на примере программного кода компьютерной модели «**Перемещение объектов**».

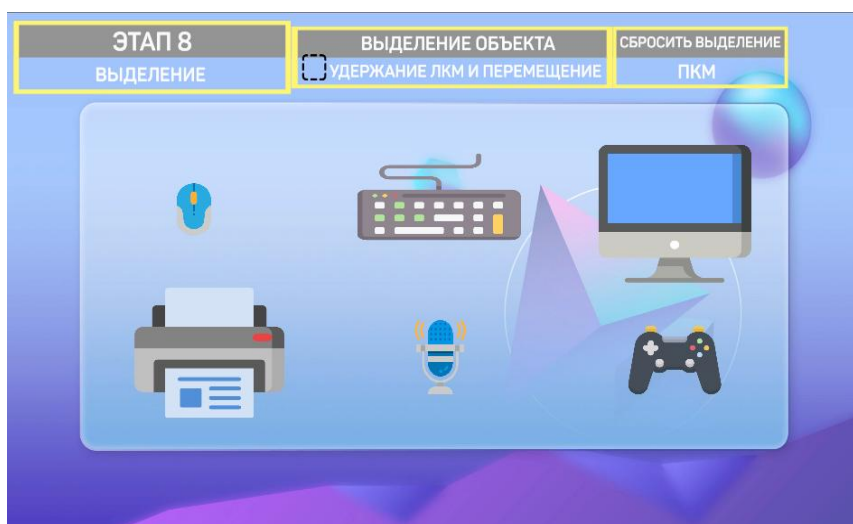


Рис. 15. Этап «Кнопки управления»

На этапе перемещения объектов используется инструмент Drag And Drop, реализованный функциями, отслеживающими нажатие и отпускание левой кнопки мыши:

```
private void OnMouseDown() // нажатие ЛКМ
{
    if (Input.GetMouseButtonDown(0))
    {
        Vector3 mousePos;
        mousePos = Input.mousePosition;
        mousePos = Camera.main.ScreenToWorldPoint(mousePos);
        startPosX = mousePos.x - this.transform.localPosition.x;
        startPosY = mousePos.y - this.transform.localPosition.y;
        moving = true;
    }
}

private void OnMouseUp() // отпускание ЛКМ
{
    moving = false;
    if (Mathf.Abs(this.transform.localPosition.x -
        correctForm.transform.localPosition.x) <= 100.1f &&
        Mathf.Abs(this.transform.localPosition.y -
        correctForm.transform.localPosition.y) <= 100.1f) {
        this.transform.position = new Vector3(correctForm.transform.position.x,
        correctForm.transform.position.y,
        correctForm.transform.position.z);
        finish = true;
    }
    else {
        this.transform.localPosition = new Vector3(resetPosition.x,
        resetPosition.y, resetPosition.z);
    }
}
```

}

В этапе «**Клавиши управления**» используется метод «Move», позволяющий управлять персонажем на сцене, а также выполняется анимация передвижения.

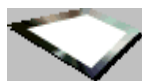
```
void Move()
{
    transform.Translate(Vector2.right * Input.GetAxis("Horizontal") *
        speed * Time.deltaTime, Space.World);
    transform.Translate(Vector2.up * Input.GetAxis("Vertical") * speed *
        Time.deltaTime, Space.World);
    if (Input.GetAxis("Horizontal") != 0) {
        sprite.flipX = Input.GetAxis("Horizontal") < 0;
        animator.SetBool("isMove", true);
    }
    else {
        animator.SetBool("isMove", false);
    }
}
```

Разработанный ЦОР «Устройства ввода и вывода» проходит апробацию в школах г. Перми и Пермского края на занятиях по информатике в начальной школе. Перспективы работы над проектом состоят в пополнении модулей новыми интерактивными моделями для отработки базовых навыков как компьютерной грамотности, так и алгоритмической грамотности, применение 3D-технологий для создания виртуальной лаборатории формирования компьютерной грамотности, публикации итоговой версии ресурса в сети Интернет.



Список цитируемых источников

1. Методика обучения информатике: учеб. пособие / под ред. М.П. Лапчика. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2018. – 392 с.
2. Переченок Р.Л. Информатизация технологического образования // Научные исследования в образовании. – 2008. – Вып. 10.
3. Пospelов Д.А. Информатика: энцикл. словарь. – М.: Педагогика-пресс, 1994. – 352 с.
4. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2 т. Т. 1. – М.: Народное образование, 2005. – 556 с.
5. Теория и методика обучения информатике / М.П. Лапчик, И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер и др.; под общ. ред. М.П. Лапчика. – М.: Академия, 2008. – 592 с.
6. ФГОС начального общего образования (от 6 октября 2009 г. № 373) [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_96801/ (дата обращения: 15.01.2021).
7. Rbc-портал [Электронный ресурс]. – URL: https://www.rbc.ru/technology_and_media/20/06/2018/5b29331c9a79477930b03101 (дата обращения: 14.01.2021).



КОНСТРУКЦИЯ «СВОЙСТВО» В ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КАК ОБОБЩЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО ПОНЯТИЯ ПЕРЕМЕННОЙ

В методической литературе по информатике при описании вопросов, связанных с изучением алгоритмизации и программирования, традиционно подробно рассматривается базовое понятие переменной. В то же время в результате развития языков программирования переменные приобретают новые возможности. В частности, во многих современных языках появилась конструкция «свойство», которая обобщает и дополняет классическую реализацию переменной. В статье описываются особенности свойств по сравнению с традиционными переменными, их внутреннее устройство и примеры полезных применений. Как оказалось, благодаря введению специальных методов доступа к значению свойства, программист получает удобные средства для написания более надежных и более гибких программ.

К л ю ч е в ы е с л о в а : переменная, свойство, программирование, обучение, информатика, методика преподавания.

Введение

При обучении программированию одним из базовых понятий раздела является понятие *переменной*. В учебнике по методике преподавания информатики подчеркивается его роль: «Узловыми понятиями в программировании являются понятия переменной и присваивания. <...> Процесс решения вычислительной задачи – это процесс последовательного изменения значений переменных. В итоге в определенных переменных получается искомый результат» [6].

Вспомним для начала основные идеи, которые обычно обсуждаются в курсе информатики в связи с введением понятия переменной.

Каждая переменная занимает определенную область памяти, где помещено текущее (фиксированное в данный момент) значение этой переменной; в ходе выполнения программы значение может изменяться, причем новое значение *замещает собой* старое.

С точки зрения хранения данных в компьютере переменная – это некоторая **область памяти**, выделенная под значение. С точки зрения языка программирования – это некоторое символическое **имя**, «присвоенное ячейке памяти или ячейкам, которые могут содержать представление значения конкретного типа» [1]. Дополнительно воспользуемся классическим принципом *адресации памяти* [13]: память состоит из отдельных ячеек, каждая из которых имеет свой номер; в современной терминологии этот номер принято называть **адресом**. В итоге все компоненты объединяются вместе, например, так: «в алгоритмическом языке переменная – это поименованная часть памяти» [10].

Таким образом, мы видим, что для переменной характерны следующие взаимосвязанные составляющие:

- имя (в технической литературе часто используется эквивалентный термин *идентификатор*); в тексте программы переменные как раз и обозначены именами;
- область памяти под хранение значения; она характеризуется адресом памяти и размером (в байтах);
- собственно значение переменной, лежащее в указанной области памяти и представленное в двоичном коде по определенным правилам;
- в двух предыдущих пунктах неявно говорится о правилах представления (кодирования) значений переменной – эти правила определяются ее **типом** (целое число, вещественное число, символ и т.д.).

Человек пишет программу, используя только имена переменных. В «строго устроенных» языках программирования (Паскаль, Си и многие другие) для каждого имени в тексте программы в явном виде задается тип переменной. В некоторых же языках (например, в большинстве реализаций языка BASIC и в Питоне) тип определяется автоматически по записи в тексте программы помещаемого в переменную значения. Такой способ определения типа удобен своей краткостью, но зато иногда порождает очень тонкие и трудно находимые ошибки [8].

Написанный текст программы передается на обработку специальной служебной программе, называемой *транслятором* (от английского *translator* – переводчик). Последняя выделяет под каждую переменную область ОЗУ с определенным адресом требуемого размера и заменяет действия над именами переменных, описанные в тексте программы, на соответствующие инструкции процессора, манипулирующие с ячейками памяти.

Рассмотрим простой пример. Пусть в программе на Паскале описаны три целочисленные переменные:

```
VAR x, y, z: INTEGER;
```

Пусть далее встречается оператор:

```
z := x + y;
```

(для простоты полагаем, что значения x и y уже были как-то заданы в предыдущей части программы). Как выполняется рассматриваемый оператор? Сначала из ячеек ОЗУ (в современных версиях трансляторов для хранения целого числа обычно используются 4 последовательно расположенные байтовые ячейки) в процессор читается значение x , а следом y . Затем процессор складывает два прочитанных двоичных числа и получает их сумму. Результат вычислений сохраняется в 4 байта, выделенные под переменную z . Еще раз отметим, что при записи результата прежнее значение z теряется безвозвратно.

Так выглядит работа с простейшими типами переменных. В языках программирования широко используются два усложнения, которые мы оставим за рамками данной публикации. Во-первых, существуют *сложные* типы данных, в которых под общим именем хранятся сразу несколько значений, например, массив. Во-вторых, помимо статических переменных, под которые память немедленно выделяется в ходе трансляции программы, существуют еще динамические переменные, создаваемые уже в ходе работы готовой программы [8, 12].

Чего не хватает простой переменной?

Итак, мы выяснили, что суть работы с простой переменной состоит в сохранении ее значения в определенном месте ОЗУ (с фиксированным адресом) и последующем чтении оттуда записанного значения. Зададимся вопросом, чего не хватает при таком классическом способе

организации переменной? Рассмотрим несколько простых, но важных с практической точки зрения примеров.

Пример 1. Контроль входных данных

Надежность работы при любых входных данных, включая случаи задания некорректных значений, является одним из важнейших требований к программному обеспечению. В связи с этим крайне желательно прежде, чем поместить новое значение в память, выделенную под переменную, тщательно проверить данное значение. Вспомните, в качестве примера, какие разнообразные ограничения накладываются на дату (для января месяца значение не должно превышать 31, для февраля – 28 или 29 и т.д.). Классическая схема не содержит «встроенных» механизмов, которые позволили бы поместить проверку значения перед его занесением в переменную.

Пример 2. Параметры графических изображений

Часто значение переменной влияет на изображение некоторого объекта на экране. Это могут быть, например, размеры графического объекта, толщина его границ, параметры шрифта в подписи и т.п. Рассмотрим для примера такую характеристику, как цвет объекта. В таком случае мало просто положить в некоторую ячейку закодированное значение нового цвета – необходимо еще организовать закраску объекта на экране заданным цветом. И вновь нам не хватает возможности, помимо изменения значения в памяти, произвести некоторые дополнительные действия.

Пример 3. Чтение данных в разных форматах

Интересный и полезный пример использования переменной обсуждается в книге [5]. Представим себе, что в рассматриваемой переменной хранится значение некоторого размера в сантиметрах. В то же время программа может использоваться в стране, где размер принято измерять в дюймах. В отличие от обоих предыдущих примеров, здесь нам хочется подвергнуть предварительной обработке (пересчету) не записываемое, а читаемое из переменной значение.

Таким образом, все эти и множества аналогичных примеров свидетельствуют о том, что как до записи в память, так и после чтения из ОЗУ может оказаться удобным подвергать значение переменной дополнительной стандартной обработке. Переменная с такими расширенными возможностями и есть новая конструкция под названием **свойство**, появившаяся в современных языках программирования.

Несколько слов об объектах

Прежде чем разбирать конкретный пример свойства, нам предварительно потребуется рассмотреть еще несколько принципиально новых идей, связанных с одним из современных направлений программирования – **объектно-ориентированного программирования (ООП)**. Указанный метод базируется на определенной философии и может служить темой отдельной книги (см., например, [2, 3, 9, 11]). Мы здесь выпишем только несколько основных положений, без которых будет трудно понять текст программы с примером.

Объектно-ориентированное программирование базируется на понятии **объекта**, который, по сути, является программным отображением некоторого предмета или явления, существующего в реальном мире. Ради более компактных описаний, а также для отражения существующих родственных связей между объектами, последние объединяются в **классы**. «Класс – это описание множества объектов, имеющих общую структуру и общее поведение» [7].

Каждый объект объединяет в себе **атрибуты** и **поведение**. Пример атрибутов – это размеры объекта, а поведения – изменение по определенным формулам координат тела при движении. Для программиста атрибуты – это переменные (их часто называют **полями**), а поведение описывается с помощью процедур (**методов**). Согласно философии ООП, доступ к переменным объекта рекомендуется всегда осуществлять только с помощью методов, а не напрямую. Помимо технологических удобств, такой подход упрощает устранение недостатков, перечисленных в предыдущем разделе, а также непосредственно приводит к введению конструкции «свойство».

Заметим в заключение, что для указания на атрибуты и методы объекта принят специальный синтаксис: сначала указывается имя объекта, а потом после разделяющей точки имя поля или метода. Например, если объект *X* имеет свойство *height*, характеризующее его высоту, в программе оно запишется как *X.height*,

Теперь мы готовы к обсуждению конкретной программы, в которой демонстрируется пример реализации свойства.

Простой пример свойства

Пусть в программе требуется использовать свойство, описывающее день недели. Для простоты примем, что каждое из семи его допустимых значений кодируется общепринятыми английскими сокращениями из двух букв от *MO* (понедельник) до *SU* (воскресенье). Будем считать, что значения всегда выдаются символами верхнего регистра, хотя во вводе допускаются и строчные символы.

Программа, реализованная на Паскале в среде Delphi, может выглядеть следующим образом – см. листинг (несколько несущественных «технологических» строк, связанных со спецификой реализации приложения в Delphi из текста были удалены).

Листинг

```
var d: array [1..7] of string
    = ('MO', 'TU', 'WE', 'TH', 'FR', 'SA', 'SU');
```

```
type TPrimer = class
```

```
{объявление свойства Day}
private
    FDay: integer;
protected
    procedure SetDay(value: string);
    function GetDay: string;
public
    property Day: string read GetDay write SetDay;
```

```
end(TPrimer);
```

```
{методы класса TPrimer, относящиеся к свойству Day}
```

```
procedure TPrimer.SetDay(value: string);
var i: integer; s: string[2];
begin s:=value; //2 символа
      s[1]:=UpCase(s[1]);
      s[2]:=UpCase(s[2]); //верхний регистр
      i:=1; //ищем совпадение
      while (i<8) and (s<>d[i]) do i:=i+1;
      if i<8 then FDay:=i;
        //else (i=8) ERROR
end;
function TPrimer.GetDay: string;
begin Result:=d[FDay]
end;
```

```

var x: TPrimer;           //описание переменной
begin
  x:=TPrimer.Create;      //создать переменную (объект)
  x.Day:='monday';        //присвоить значение свойству
  writeln(x.Day);readln   //вывести значение свойства
end.

```

Кратко прокомментируем приведенную программу.

Вначале создается массив *d*, хранящий сокращенные названия всех дней недели. Далее объявляется тип данных (класс) *TPrimer*. Объекты этого класса имеют единственное строковое свойство (**property**) *Day*, которое описывает день недели. Свойство состоит из трех компонентов: внутреннего поля для хранения значения *FDay*, методов записи (*SetDay*) и чтения (*GetDay*) этого значения. Пока свойство только объявляется, а непосредственное содержание методов *SetDay* и *GetDay* раскрывается ниже.

Служебные слова *private*, *protected* и *public* регулируют доступ компонентам свойства. Не будем здесь отвлекаться на детали, поясним только, что публичный (*public*) доступ легче, чем частный (*private*). Иначе говоря, извне можно обратиться только к самому свойству, но не к его составным частям, с которыми можно работать только внутри самого свойства.

Разберем теперь метод *SetDay*. Принятое строковое значение произвольной длины присваивается переменной типа *string* [2]; поскольку длина для этого типа не может превышать двух символов, то все остальные (если есть) автоматически отбрасываются. Далее оба символа преобразуются к верхнему регистру и производится поочередное сравнение полученной пары символов с образцами в массиве *d*. В случае совпадения с одним из них происходит выход из цикла, причем значение переменной *i* в этом случае является номером дня недели. Именно это число и заносится в качестве результата в целочисленное поле *FDay*. Если же совпадения не было, то после семи циклов перестает выполняться условие $i < 8$ и цикл завершается безрезультатно. В последнем случае $i = 8$, и это воспринимается как ошибка (реакция на нее в программе не написана, неправильное исходное значение просто «молча» игнорируется).

Что касается метода чтения значения *GetDay*, то он необычайно прост: по номеру дня из массива *d* выдается нужное текстовое значение. Обратим внимание на существенную деталь: хотя наше свойство *Day* является *строковым*, внутри него значение хранится в виде *целого числа*. Подчеркнем, что, не имея текста программы, узнать о внутреннем представлении значения свойства невозможно. Подобная «невидимость» конкретной реализации программы объекта «снаружи» (в ООП это носит название **инкапсуляция**) обеспечивает возможность свободно изменять детали реализации, не нарушая работоспособности всей остальной программы.

Программа завершается простейшей основной программой из нескольких строк, демонстрирующей работу со свойством *Day*. Создается переменная *x* типа *TPrimer*, ее свойству присваивается значение понедельника («лишние» буквы будут отброшены) и для контроля сохраненное значение ('МО') выводится на экран.

Подобная программа с использованием свойств может быть написана не только на Паскале, но и на других языках программирования, например, Python или VB.NET. Известная учебная версия Паскаля Pascal ABC.NET также поддерживает механизм свойств.

Компоненты свойства

Рассмотренный пример позволяет понять, что свойство (property) действительно является расширенной переменной: помимо области памяти (поля) для хранения значения, оно дополнительно содержит еще методы доступа к значению. Таким образом, свойство обычно состоит из трех компонентов (рисунок):

- **внутреннего поля**, в котором хранится значение свойства;
- **метода записи** значения свойства («*сеттер*» – от английского слова *set* – устанавливать, помещать), который принимает значение свойства, проверяет его, затем, если требуется, преобразует и, наконец, сохраняет во внутреннее поле;
- **метода чтения** значения свойства («*геттер*» – от *get* – получать, доставать), позволяющего извлечь значение поля и преобразовать его, если необходимо.

В простых случаях, если при чтении или записи обработка значения поля не требуется, допускается вместо указания соответствующего метода доступа непосредственно писать имя самого поля. В таком случае значение будет читаться сразу из поля (или записываться напрямую в поле) (рис.).

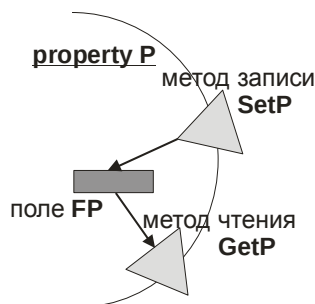


Рис. Внутреннее устройство свойства

Все три компонента не являются обязательными. Например, если не указан метод записи, то мы имеем дело со свойством «только для чтения» (read only): программа не может поменять такое свойство, а оно может изменяться только изнутри самого объекта. Можно представить себе даже свойство «только для записи» (write only), например, выходной сигнал с регулятора, который поступает на объект. Наконец, свойство может вообще не храниться во внутреннем поле: скажем, сумму текущего состояния массива можно вычислить непосредственно при обращении к методу чтения.

Для методов доступа к значению свойства на практике чаще всего используют «говорящие» названия *геттер* и *сеттер*. Существуют более строгие термины *акцессор* и *мутатор* соответственно, но они применяются довольно редко. Более того, иногда первый из терминов употребляется для обозначения *обоих* методов доступа, что едва ли свидетельствует в пользу применения данных наукообразных слов.

Полезные применения свойства

Несколько очевидных примеров применения свойств было приведено выше. Тем не менее существуют и другие полезные возможности. В частности, при подготовке материалов к статье на одном из форумов в Сети удалось найти на редкость подробный список идей по данному вопросу [4].

Все преимущества базируются на том, что доступ к значению в свойстве централизован. Иначе говоря, из какой бы ветви программы не последовало обращение к значению, оно всегда пойдет через метод чтения или записи. В связи с этим можно предложить целый ряд интересных приложений.

В частности, доступ через зафиксированные методы позволяет устанавливать любую реакцию на изменение значения (например, требовать подтверждения или ввода пароля). Если необходимы статистические данные по работе программы, то элементарным образом вводятся счетчики количества обращений к переменной, причем можно раздельно по записи и чтению. В случае проблем с поиском ошибочного присвоения значения легко добавить в программу приостановку работы по записи или чтению значения (программисты обычно называют подобный способ отладки *установкой брек-пойнта* – от английского сочетания *break point* – точка прерывания, контрольная точка). А еще благодаря выделению методов доступа можно вводить разные права доступа на запись и на чтение значения.

В итоге время, потраченное на описание свойства, окупается получением более надежной (защищенной) переменной с любым требуемым поведением.

Заключение

Таким образом, мы видим, что классическое понятие переменной в современных языках программирования заметно эволюционировало и приобрело новые возможности. Главное направление совершенствования – это дополнение к собственно значению переменной методов его изменения. В частности, значение практически каждой переменной можно читать и записывать. Отсюда естественным образом появляется базовая триада **поле – метод чтения – метод записи**, которая образует новую конструкцию языка, называемую **свойством**. Свойство имитирует непосредственные обращения к переменной объекта, хотя скрытая его реализация позволяет неявно организовывать эти обращения через соответствующие методы. Применение свойств позволяет программисту использовать ту же самую формальную запись, что и при обращении к общедоступной переменной. Но помимо краткой привычной записи, свойство дает еще целый ряд новых возможностей, например, обеспечение контроля входных данных, дополнение изменения значения любыми последствиями и эффектами, а также многое другое.

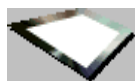
По мнению автора, современный учитель информатики должен четко понимать направления развития современных языков программирования и по возможности рассказывать о них своим ученикам.



Список цитируемых источников

1. Бен-Ари М. Языки программирования. Практический сравнительный анализ. – М.: Мир, 2000.
2. Буч Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++. – М.: Бином; СПб.: Невский диалект, 2000.
3. Вайсфельд М. Объектно-ориентированное мышление. – СПб.: Питер, 2014.

4. Для чего нужны свойства? [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.stackoverflow.com/questions/197067/Для-чего-нужны-свойства> (дата обращения: 08.10.2021).
5. Конопка Р. Создание оригинальных компонент в среде Delphi. – Киев: НИПФ – «ДиаСофт Лтд», 1996.
6. Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Методика преподавания информатики: учеб. пособие для студентов пед. вузов. – М.: Академия, 2001.
7. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. Углубленный уровень: учеб. для 11 кл.: в 2 ч. Ч. 2. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
8. Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Об особенностях формирования понятия переменной в школьном курсе информатики // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Сер. «Информационные компьютерные технологии в образовании». Вып. 15. – Пермь: ПГГПУ, 2019. – С. 7–23.
9. Синтес А. Освой самостоятельно объектно-ориентированное программирование за 21 день. – М.: Вильямс, 2002.
10. Фридланд А.Я., Ханамирова Л.С., Фридланд И.А. Информатика и компьютерные технологии: основные термины: толковый словарь. – М.: Астрель: АСТ, 2003.
11. Фридман А.Л. Основы объектно-ориентированной разработки программных систем. – М.: Финансы и статистика, 2000.
12. Харрисон М. Как устроен Python. Гид для разработчиков, программистов и интересующихся. – СПб.: Питер, 2019.
13. Burks A.W., Goldstine H.H., von Neumann J. Preliminary Discussion of the Logical Design of an Electronic Computing Instrument [Электронный ресурс]. – 1946. – URL: http://research.microsoft.com/users/gbell/Computer_Structures_Readings_and_Examples/00000112.htm (дата обращения: 08.10.2021). [Русский перевод: Беркс А., Голдстейн Г., Нейман Дж. Предварительное рассмотрение логической конструкции электронного вычислительного устройства // Кибернетический сборник. – М.: Мир, 1964. – Вып. 9. – С. 7–67].



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ, СЕТИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ» В ВУЗЕ

Статья посвящена актуальной проблеме использования цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе высшей школы на примере дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации». Рассматривается применение цифрового инструментария Mindmeister, Mentimeter, Prezi и Padlet для создания цифровых образовательных ресурсов (ментальных карт, опроса, презентаций и виртуальной стены).

К л ю ч е в ы е с л о в а : информатизация образования, цифровая образовательная среда, цифровые образовательные ресурсы, классификация цифровых образовательных ресурсов, цифровой инструментарий, дистанционное обучение, образовательная среда вуза, курс «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».

Согласно федеральному проекту «Цифровая образовательная среда» (01.10.2018 – 31.12.2024), необходимо создать условия для внедрения к 2024 г. современного цифрового образовательного пространства, обеспечивающего формирование ценности к саморазвитию и самообразованию у обучающихся образовательных организаций всех видов и уровней, путем обновления информационно-коммуникационной инфраструктуры, подготовки кадров, создания федеральной цифровой платформы.

Создание цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) является одним из основных направлений информатизации всех форм и уровней образования в России. Развитие индустрии информационных услуг сферы образования, включающей производство ЦОР и программно-методического обеспечения, наряду с созданием и развитием телекоммуникационных структур отдельных образовательных учреждений и отрасли в целом, систем контроля качества образования, составляет основу формирования современной инфраструктуры информатизации образования [4, с. 57].

В настоящее время существует большое количество цифрового инструментария для создания электронных образовательных ресурсов (ЭОР): Canva, OBS Studio, Socrative, LearningApps, Mentimeter, Timegraphics, Mindmeister и др.; организации и проведения занятий: Google Meet, Trello, Discord, Miro, Videomost, Teams Padlet и др.; оценки и контроля полученных знаний, умений и навыков: Google-формы, Kahoot, Online Test Pad, Master-test и др.

Различные аспекты процессов проектирования, разработки, внедрения, анализа и экспертизы цифровых образовательных ресурсов рассматривались в исследованиях С. Авдеевой, И. Белавиной, Е.А. Бондаренко, А.А. Журина, Ю.Н. Лапыгина, А.А. Меньшиковой, И.А. Милутиной, А.В. Поначугина, А.В. Соловова, Х.М. Эшпулатовой и др.

Л.А. Александрова и Э.Р. Галимов разработали модель цифровой образовательной среды вуза, сформулировали требования, которые необходимо учесть на этапе проектирования «Цифрового университета»: открытость системы для студентов и преподавателей; участие студента в формировании траектории индивидуального обучения; возможность доступа к дополнительным ресурсам, курсам, участие в выборе места для прохождения практики; формирование и анализ цифрового следа на всех этапах процесса обучения; использование интеллектуальных методов оценки приобретенных знаний и компетенций [1].

Р.А. Шаухалова отмечает, что движущими силами формирования цифровой культуры студентов высшей школы является принцип целенаправленного ее формирования и создание организационно-педагогических условий в вузе на основе достижения планируемых образовательных результатов по каждой специальности, использования модульной технологии обучения [13].

Т.В. Макарова, О.А. Сотникова, Е.Д. Мельников, Т.С. Халеева выделяют следующие преимущества внедрения современных образовательных технологий для преподавателей и студентов в учебный процесс: оптимизация графика обучения, обеспечение возможности выстраивания индивидуальной образовательной траектории, повышение эффективности самостоятельного обучения и обеспечение объективной оценки уровня усвоения знаний [12].

В.И. Заровняева считает, что информационно-технологическая подготовка в вузе с использованием средств цифровой образовательной среды будет способствовать активному внедрению инновационных образовательных технологий [5]. Н.Б. Кущева и В.И. Терехова отмечают, что цифровое обучение и дистанционные педагогические технологии – одно из перспективных направлений модернизации высшего образования за счет массового внедрения новых электронных ресурсов, развития платформ онлайн-обучения [6].

О.А. Воскресасенко и Н.С. Мендова выделяют следующие преимущества использования дистанционного обучения в высшей школе: организационные (удобство, мобильность, современность, скорость, быстрый обмен информацией); распределение и управление временными ресурсами; дидактические (повышение учебной мотивации, использование разнообразных форм работы, способствующих индивидуализации и гибкости учебного процесса, увеличение результативности самоподготовки); комфортность обучения; саморазвитие (овладение новыми информационными ресурсами и образовательными платформами, развитие творческих способностей, формирование навыков отбора, систематизации и обработки больших массивов информации); социальные (оперативная обратная связь с преподавателями, сокращение социальной дистанции) [2, с. 113].

Ф.Д. Халикова и А.В. Халиков рассматривают особенности применения цифровых образовательных ресурсов для обучения одаренной молодежи предметам естественно-научного цикла в условиях развития информационных и коммуникационных технологий высшей школы [11]. А.В. Поначугин и Ю.Н. Лапыгин предлагают классифицировать ЦОР по следующим основаниям: образовательно-методические функции и назначение [9]. О.В. Михалева и Д.А. Зыков анализируют основополагающие характеристики дефиниций «информационно-образовательная среда», «цифровая образовательная среда» [8]. М.Д. Гочияева выявляет дидактические возможности цифровых технологий при реализации профессиональных образовательных программ [3]. И.В. Ослякова, Н.В. Удалова, Н.Е. Йоффе и О.С. Абайдуллина

считают, что внедрение элементов цифровой образовательной среды приводит к следующим изменениям: совершенствуются формы учебно-методической работы; повышается роль преподавателя в учебном процессе; усиливается значение индивидуальных особенностей обучающегося [10, с. 68].

Р. Бибо выделяет следующие ЭОР: порталы, поисковые системы; программные инструменты, службы коммуникации и обмена; общие справочные материалы; базы данных и защищенные материалы; образовательные приложения вне онлайн и используемые при дистанционном обучении [14].

Е.К. Лейбова систематизирует ЭОР и дает характеристику наиболее популярных из них (табл. 1) [7, с. 55]:

Таблица 1

Перечень наиболее популярных ЭОР и их назначение

ЭОР	Назначение	Примеры
Поисковые сервисы	Доступ к образовательным ресурсам	Google Search, Yandex и др.
Социальные сервисы	Обмен мнениями, новостями из профессионального сообщества, создание микрогрупп (работа над проектом)	Twitter, Facebook, Google+, Instagram, «ВКонтакте», «Одноклассники» и др.
Облачные хранилища данных	Обмен учебной информацией, реализация технологии Collaboration	GoogleDrive, DropBox, Яндекс.Диск, Облако mail.ru и др.
Средства для создания презентаций	Подготовка видеопрезентаций, наполнение их содержательными элементами	MS PowerPoint, Prezi.com, Visme, Emaze, Movenote, Slideshare и др.
Виртуальные стены	Создание и наполнение стены содержательными элементами (текст, звук, видео, инфографика, ссылки и др.)	Padlet.com, Myral.ly, Pinterest и др.
Онлайн-энциклопедии	Источник учебной информации	Wikipedia и др.
Мессенджеры, файлообменники	Обмен сообщениями, эффективное взаимодействие преподавателя и студентов, создание группового диалога для обсуждения реализуемых проектов	WhatsApp, Viber, Telegram, Skype и др.
Онлайн-курсы, виртуальные обучающие среды, дистанционное обучение	Организация дистанционного обучения, реализация индивидуальных образовательных траекторий, составление и проведение интерактивного тестирования	Moodle, Coursera, портал «Открытое образование» edX, и др.
Сервисы потокового видео (видеохостинги)	Просмотр учебных видеоматериалов, использование аутентичного редактора обработки видео, создание собственного образовательного канала	YouTube (RuTube), Vimeo и др.
Инфографика	Визуальное выражение математических и статистических данных	Infogr.am, Picktochart, Ease.ly и др.

Теоретико-методологической основой исследования являются положения, разработанные в следующих теориях:

- андрагогический подход к разработке электронных учебных курсов (исследования П. Джарвиса, С.И. Змеева, А. Каппа, М.Ш. Ноулза, Р.М. Смита, В.А. Шелеметьевой и др.);
- системный подход (исследования А.Н. Аверьянова, В.Г. Афанасьева, П.К. Анохина, Ю.К. Бабанского, В.П. Беспалько, И.В. Блауберга, В.И. Загвязинского, И.П. Подласого, В.А. Сластенина и др.);
- деятельностный подход (исследования Л.П. Бугеовой, П.Я. Гальперина, В. Гаспарского, В.В. Давыдова, С.Л. Рубинштейна, Д.Б. Эльконина и др.);
- личностный подход (исследования Б.Г. Ананьева, А.Г. Асмолова, А.Н. Леонтьева, Л.М. Митиной и др.);
- компетентностный подход (исследования Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, В.В. Серикова, Ю.Г. Татура, А.В. Хуторского, И.Д. Шадрикова и др.);
- интерактивный подход (исследования Н.А. Багровой, Б.Ц. Бадмаева, М.В. Кларина, И.В. Роберт, Е.С. Полат, Г.К. Селевко, А.Ф. Сторонина и др.);
- развитие профессионального образования (исследования О.А. Абдуллиной, С.И. Архангельского, В.Л. Беспалько, В.М. Демина и др.);
- профессиональная подготовка в вузе (исследования А.П. Беляевой, А.К. Марковой, Л.М. Митиной, Н.М. Яковлевой и др.);
- формирование профессиональных компетенций в высшей школе (исследования В.А. Адольфа, А.Л. Андреева, Ю.В. Варданяна и др.);
- диалогическое взаимодействие (исследования А.Н. Асташевой, В.С. Библера, С.Ю. Куганова и др.).

Рассмотрим примеры использования ЦОР при изучении дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации» (табл. 2).

Таблица 2

**Примеры использования ЦОР при изучении дисциплины
«Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»**

ЦОР	Примеры использования ЦОР при изучении дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»
Поисковые сервисы Google Search, Yandex и др.	Нахождение с помощью поисковых сервисов теоретических сведений по теме «Логические основы вычислительных сетей»
Социальные сервисы Twitter, Facebook, Google+, Instagram, «ВКонтакте», «Одноклассники» и др.	Работа над проектом по теме «Функциональная и структурная организация вычислительных сетей»
Облачные хранилища данных GoogleDrive, DropBox, Яндекс.Диск, Облако mail.ru и др.	Совместная работа преподавателя и студента над научной статьей по теме «Представление информации в вычислительных сетях»
Средства для создания презентаций MS PowerPoint, Prezi.com, Visme, Emaze, Movenote, Slideshare и др.	Подготовка видеопрезентации по теме «Программное управление»

Окончание табл. 2

Виртуальные стены Padlet.com, Myral.ly, Pinterest и др.	Создание виртуальной стены по теме «Топология, технологии, протоколы, адресация, маршрутизация»
Онлайн-энциклопедии Wikipedia и др.	Нахождение информации по теме «Организация вычислительных систем»
Мессенджеры, файлообменники WhatsApp, Viber, Telegram, Skype и др.	Создание группа для обсуждения реализуемого проекта по компьютерному представлению числовой информации
Онлайн-курсы, виртуальные обучающие среды, СДО Moodle, Coursera, портал «Открытое образование»edX, и др.	Прохождение онлайн-курса по компьютерным сетям на платформе Coursera
Сервисы потокового видео (видеохостинги) YouTube (RuTube), Vimeo и др.	Просмотр на образовательном канале видеоролика по микропрограммным автоматам
Инфографика Infogr.am, Picktochart, Ease.ly и др.	Составление опорного конспекта по теме «Комбинационные элементы и узлы ЭВМ»

На рис. 1–4 представлены примеры использования цифрового инструментария Mindmeister, Mentimeter, Prezi и Padlet для создания ментальной карты, опроса, презентации и виртуальной стены соответственно по теме «Построение телекоммуникационных систем на физическом уровне модели OSI» дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».

1. *Mindmeister* (веб-сервис для создания интеллектуальных карт, диаграмм связей, а также презентаций). Выполнение задания с использованием цифрового инструментария Mentimeter: создание ментальной карты «Основные понятия по теме: Построение телекоммуникационных систем на физическом уровне модели OSI».

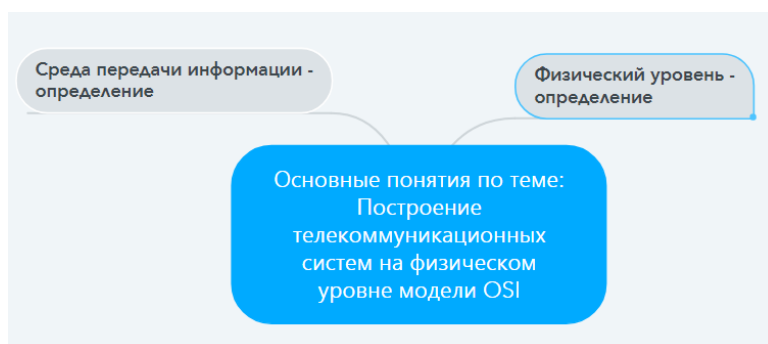


Рис. 1. Пример использования цифрового инструментария Mindmeister для создания ментальной карты

2. *Mentimeter* (онлайн-ресурс для создания интерактивных презентаций, опросов, голосований в режиме реального времени). Выполнение задания с использованием цифрового инструментария Mentimeter: в качестве рефлексии проведение опроса по теме «Практическая значимость изученной темы: Построение телекоммуникационных систем на физическом уровне модели OSI».

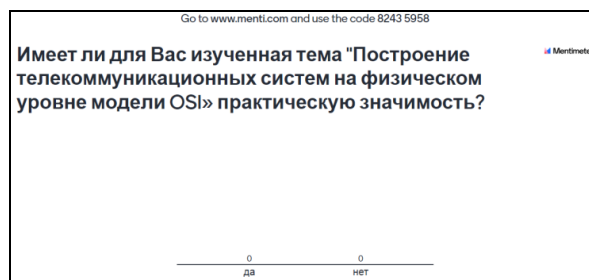


Рис. 2. Пример использования цифрового инструментария Mentimeter для создания опроса

3. *Prezi* (ресурс для создания нелинейных презентаций). Выполнение задания с использованием цифрового инструментария Prezi: создание презентации по теме «Построение телекоммуникационных систем на физическом уровне модели OSI».



Рис. 3. Пример использования цифрового инструментария Prezi для создания нелинейной презентации

4. *Padlet* (ресурс для создания виртуальных досок, обеспечивающий синхронное и асинхронное дистанционное обучение). Выполнение задания с использованием цифрового инструментария Padlet: создание виртуальной доски для определения характеристик следующих типовых каналов связи: неэкранированная витая пара, коаксиальный кабель, телефонная линия, оптоволоконный канал, радиоканал, экранированная витая пара.

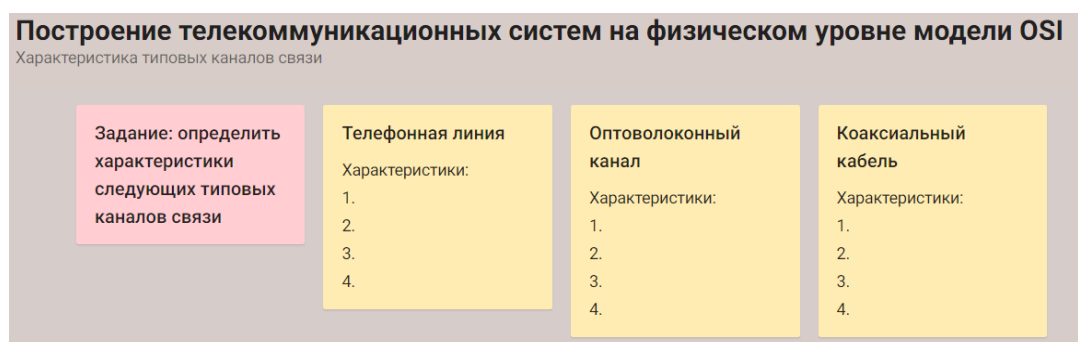


Рис. 4. Пример использования цифрового инструментария Padlet для создания виртуальной интерактивной стены

Таким образом, в результате проведенного исследования можно сформулировать следующие выводы:

1. Создание цифровой среды в вузе способствует внедрению современных инновационных технологий в образовательный процесс, формированию информационного пространства, обеспечению преподавателей и студентов эффективными сервисами для организации обучения.

2. В настоящее время существует большое количество цифровых электронных ресурсов и инструментария для увеличения возможностей преподавателя вуза при планировании, организации и реализации процесса изучения дисциплины «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации».



Список цитируемых источников

1. Александрова Л.А., Галимов Э.Р. Модель цифровой образовательной среды вуза // Прикладная информатика. – 2020. – Т. 15, № 5 (89). – С. 37–51.

2. Воскресенко О.А., Мендова Н.С. Использование дистанционного обучения в высшей школе: преимущества и недостатки // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 9. – С. 111–115.

3. Гочияева М.Д. Использование цифровых технологий в современных образовательных учреждениях: проблемы и перспективы // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 56-8. – С. 24–27.

4. Елисеева Е.В., Злобина С.Н. Цифровые образовательные ресурсы как составляющая инновационной образовательной среды современного вуза // Вестник Брянского государственного университета. – 2010. – № 1. – С. 56–60.

5. Заровняева В.И. Информационная активность педагога в цифровой образовательной среде // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2019. – Т. 8, № 4 (29). – С. 86–88.

6. Кущева Н.Б., Терехова В.И. Современная цифровая образовательная среда в высшем образовании России // Проблемы современной экономики. – 2018. – № 1 (65). – С. 191–194.

7. Лейбова Е.К. Цифровой контент в образовании: из опыта апробации учебных курсов в педагогическом вузе // Философия образования. – 2017. – № 3 (72). – С. 51–62.

8. Михалева О.В., Зыков Д.А. Формирование компетенций у будущих бакалавров в условиях цифровой образовательной среды вуза // Педагогический журнал. – 2019. – Т. 9, № 1-1. – С. 178–184.

9. Поначугин А.В., Лапыгин Ю.Н. Цифровые образовательные ресурсы вуза: проектирование, анализ и экспертиза // Вестник Мининского университета. – 2019. – Т. 7, № 2 (27). – С. 5.

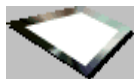
10. Проблемы образовательной деятельности в цифровой среде / И.В. Осякова, Н.В. Удалова, Н.Е. Йоффе, О.С. Абайдуллина // Человеческий капитал. – 2021. – № 1 (145). – С. 66–72.

11. Халикова Ф.Д., Халиков А.В. Применение цифровых образовательных ресурсов для обучения одаренной молодежи // Гуманитарный научный вестник. – 2020. – № 6. – С. 163–168.

12. Цифровые ресурсы как инструмент современной вузовской образовательной среды / Т.В. Макарова, О.А. Сотникова, Е.Д. Мельников, Т.С. Халеева // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2020. – Т. 2, № 1 (39). – С. 16–21.

13. Шаухалова Р.А. Организационно-педагогические условия формирования цифровой культуры студентов университета // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2020. – Т. 12, № 2 (48). – С. 63–69.

14. Bibeau R. Les TIC à l'école: proposition de taxonomie et analyse des obstacles à leur intégration [Электронный ресурс]. – URL: <https://epi.asso.fr/revue/articles/a0511a.htm> (дата обращения: 18.03.2021).



ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН «ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ» И «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ»

В статье обсуждается проблема формирования цифровой культуры будущих педагогов. Рассмотрены инструменты цифровой среды, позволяющие осуществлять формирование цифровой культуры студентов при изучении дисциплин «Теория и технологии развития математических представлений у детей» и «Методика преподавания математики» (лента времени, интеллект-карты, сервисы для создания презентаций и др.).

К л ю ч е в ы е с л о в а : цифровая культура, будущие педагоги, высшее образование, «Теория и технологии развития математических представлений у детей», «Методика преподавания математики».

В настоящее время в условиях модернизации и цифровизации всех областей жизнедеятельности человека все более актуальной становится проблема повышения качества образования будущих педагогов.

Востребованным становится тот выпускник педагогического вуза, который свободно ориентируется не только в предметной области своей профессии, но и обладает высоким уровнем адаптации к изменениям, происходящим в информационной среде, умеет использовать инструменты, предлагаемые современными информационными технологиями.

Следовательно, система образования должна быть нацелена и на формирование цифровой культуры у студентов педагогических вузов.

Е.В. Гнатышина под цифровой культурой понимает «сложное системное качество личности, характеризующееся информационной деятельностью и отражающее уровень развития информационного мировоззрения и информационной компетентности» [2, с. 6].

Цифровая культура позволяет синтезировать информацию из производственной и психолого-педагогической сферы в профессиональное педагогическое знание.

Будущий педагог, обладающий высоким уровнем цифровой культуры, имеет представление о грамотном построении взаимодействия с другими участниками образовательного процесса в информационной среде, знает требования к информационной безопасности и др.

Е.В. Гнатышина определяет следующие периоды становления и развития проблемы формирования цифровой культуры будущего педагога:

- период зарождения научных подходов к проблеме формирования цифровой культуры будущего педагога (20–30-е гг. XX в.);
- период активизации и многостороннего осмысления проблемы формирования цифровой культуры (70-е гг. XX в. – 2000 г.);
- период концептуального осмысления и методологической аспектуализации (2000 г. – по настоящий момент) [2, с. 74–75].

Необходимость формирования цифровой составляющей социальной культуры в учебной работе отмечена в работе Д.А. Антоновой, Е.В. Оспенниковой, Е.В. Спирина [1]. Авторы считают, что следует соблюдать баланс между реальной образовательной жизнедеятельностью обучающихся и их цифровыми аналогами.

Формирование цифровой культуры нашло отражение и в зарубежных изданиях. L. Dey Bidit, Dorothy Yen, Samuel Lalnunpuia в своей статье Digital consumer culture and digital acculturation отмечают, что цифровая культура характеризуется расширением прав и возможностей человека, взаимодействием между онлайн- и офлайн-миром, а также разделением идентичности [7].

Проблему цифровой культуры студентов педагогических специальностей затрагивают Teresa Ayala-Perez и Jorge Joo-Nagata [6]. Ученых интересуют уровень использования студентами педагогических специальностей технологических устройств и программного обеспечения, а также цифровые навыки студентов. В результате исследования было установлено, что в цифровой культуре между студентами педагогических специальностей и другими студентами отсутствуют значимые различия.

Формирование цифровой культуры осуществлялось на занятиях по дисциплинам «Теория и технологии развития математических представлений у детей» и «Методика преподавания математики» с помощью следующих сервисов: лента времени [5], интеллект-карты [4], Google Документы [9], сервис для создания презентаций [8] и др.

Рассмотрим виды заданий, предлагаемых студентам по дисциплине «Теория и технологии развития математических представлений у детей».

1. Разработать ленту времени для формирования математических представлений детей [5] с учетом расписания начала занятий для групп учащихся разного возраста:

- младшая группа (3–4 года) – с 1 сентября 2021 г.;
- средняя группа (4–5 лет) – с 1 сентября 2022 г.;
- старшая группа (5–6 лет) – с 1 сентября 2023 г.;
- подготовительная группа (6–7 лет) – с 1 сентября 2024 г.

Студенты для выполнения заданий разбиваются на группы. Каждая группа студентов выполняет задание по одной из предложенных тем: 1) «Количество и счет»; 2) «Величины»; 3) «Геометрические фигуры»; 4) «Ориентирование в пространстве»; 5) «Ориентирование во времени».

На рис. 1 представлен фрагмент работы студентов по теме «Ориентирование во времени».

2. Разработать при помощи сервиса Google Формы, включенного в Google Документы [9], итоговый тест по дисциплине «Теория и технологии развития математических представлений у детей».

Фрагмент работы студентов по выполнению данного задания представлен на рис. 2. Пример задания, выполненного студентами, можно посмотреть, перейдя по ссылке: <https://docs.google.com/forms/d/1G6mkOaEiP63XpNZu8wvPgx3agJzwcgP4w7hEIK0xFsw/edit>



Рис. 1. Формирование у детей представлений о времени, тема «Ориентирование во времени» (начало занятий 01.09.22, средняя группа, 4–5 лет)

Новая форма ☆

Вопросы Ответы Всего: 40

Тест "Теория и технология развития математических представлений у детей"

Описание

Адрес электронной почты *

Действительный адрес эл. почты

Эта форма собирает адреса электронной почты респондентов. [Изменить настройки](#)

1. Верны ли утверждения?

А) Деление целого на части осуществляется практически путем складывания с последующим разрезанием или путем разрезания

В) При делении группы предметов на части дети убеждаются: чем больше по количеству целое (группа предметов), тем больше предметов в каждой части

☐ А) А - да, В - да

☐ Б) А - нет, В - да

☐ В) А - да, В - нет

☐ Г) А - нет, В - нет

Рис. 2. Итоговый тест по дисциплине «Теория и технологии развития математических представлений у детей»

Рассмотрим виды заданий, предлагаемых студентам для выполнения по дисциплине «Методика преподавания математики».

1. Зарегистрироваться на сайте <https://docs.google.com/document>. Ответственным в подгруппах создать текстовый документ и презентацию. Предоставить доступ к редактированию документа и презентации другим членам подгруппы. Совместно в подгруппах разработать конспект урока математики по решению задач и презентацию к нему [3, с. 97].

По окончании работы члены каждой подгруппы должны проанализировать вклад каждого студента в выполнение задания. Фрагмент конспекта урока математики, разработанного студентами одной из подгрупп, представлен на рис. 3. В полном объеме результат работы студентов над данным заданием можно посмотреть по ссылке: <https://docs.google.com/document/d/1HCto0vtsjFiM7E7g6Z8NDLsQhkv-3Q0aeQScBHlLbC0/edit>

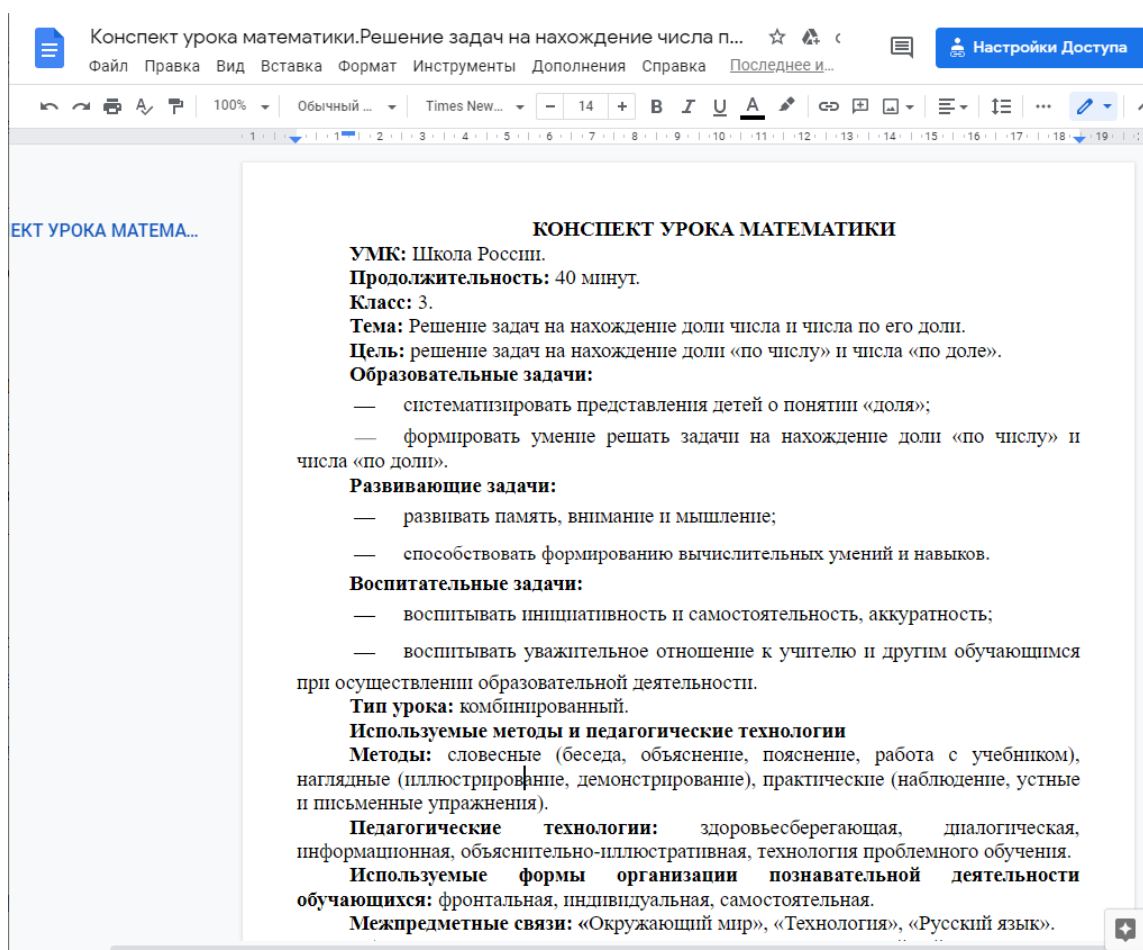


Рис. 3. Конспект урока математики в начальной школе

2. Создать в группах интеллект-карту по теме «Величины, изучаемые на уроках математики в начальной школе». Интеллект-карты создаются с помощью сервиса [4], в разделе «Команда или стартап».

Пример разработанной студентами интеллект-карты представлен на рис. 4.

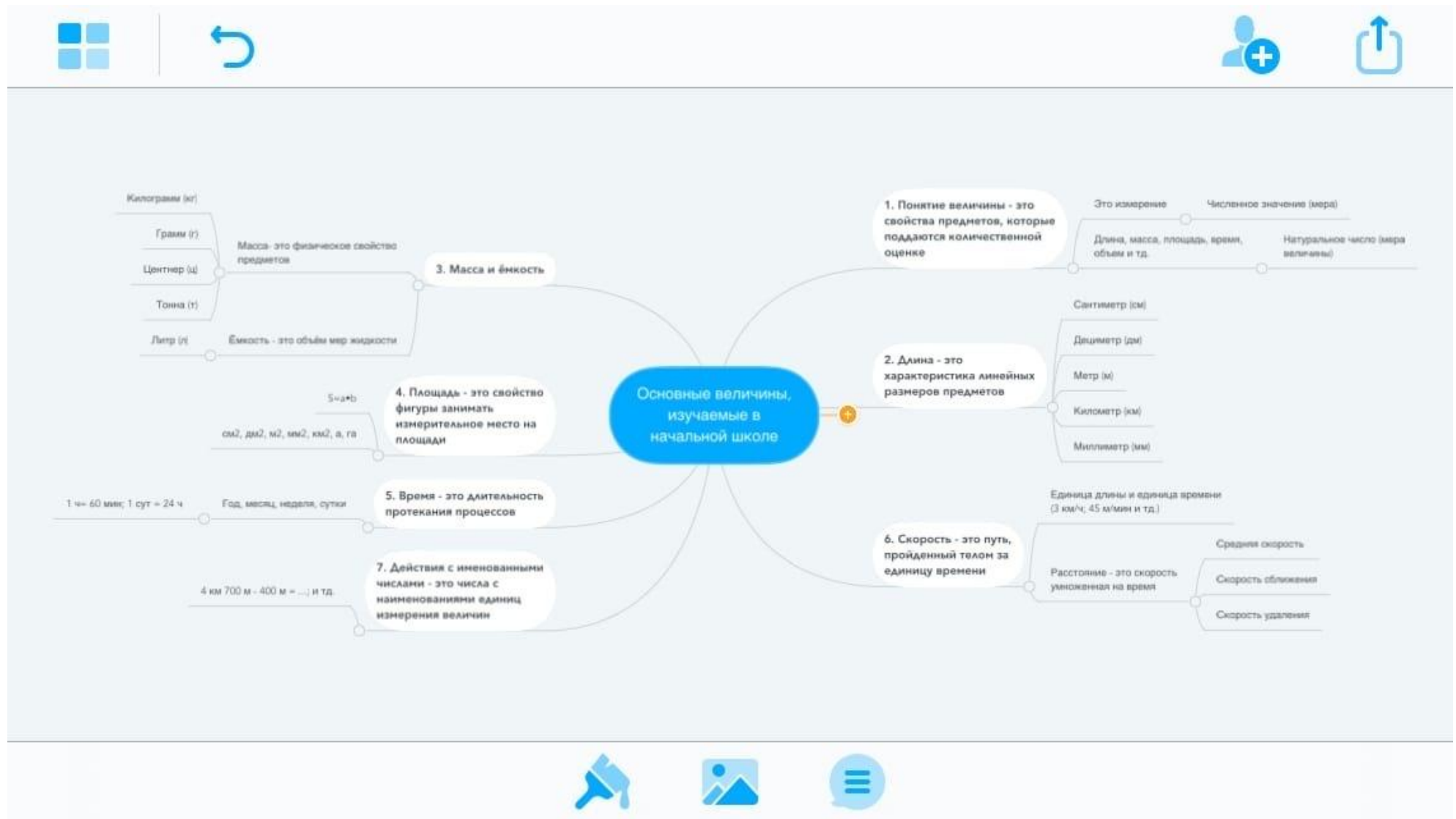


Рис. 4. Интеллект-карта «Величины, изучаемые на уроках математики в начальной школе»

3. Разработать презентацию к учебному занятию с помощью сервиса Canva [8].

Студенты выполняют задания в малых группах по одной из предложенных тем:

- методика изучения длины и единиц ее измерения,
- методика изучения массы и единиц ее измерения,
- методика изучения площади и единиц ее измерения,
- методика изучения времени и единиц его измерения,
- методика изучения емкости и объема и единиц их измерения.

По окончании работы в группах проводится практическое занятие по защите студентами разработанных презентаций в очном формате или дистанционно в программе для видеоконференций Zoom [10].

Фрагмент презентации к занятию по математике, подготовленной студентами одной из подгрупп, представлен на рис. 5. Презентация в полном объеме представлена в Сети: https://www.canva.com/design/DAEO_2YivKU/F8sIG8KajkBDe0giT7R4ng/view

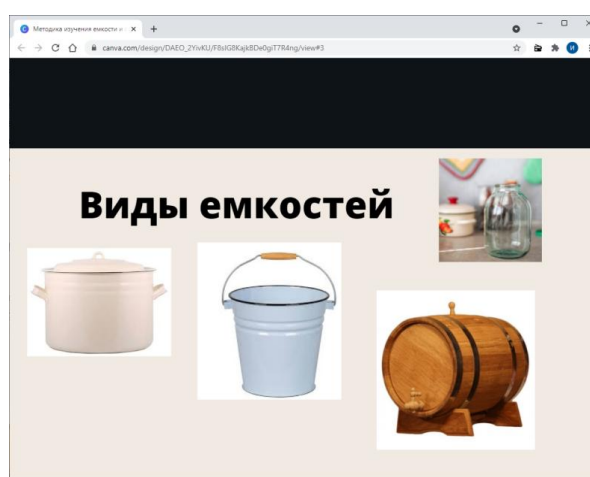


Рис. 5. Фрагмент презентации к учебному занятию по теме
«Методика изучения емкости и объема и единиц их измерения»

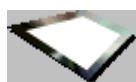
Итак, мы рассмотрели применение для разработки цифровых образовательных ресурсов следующие инструменты: лента времени [5], интеллект-карты [4], Google Документы [9], сервис для создания презентаций [8]. Данные и другие онлайн-сервисы могут быть с успехом использованы для формирования цифровой культуры будущих педагогов.



Список цитируемых источников

1. Антонова Д.А., Оспенникова Е.В., Спирин Е.В. Цифровая трансформация системы образования. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды как одно из ее основных направлений // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2018. – № 14. – С. 5–37.

2. Гнатышина Е.В. Ценностно-смысловые ориентиры формирования цифровой культуры будущего педагога / М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Южно-Урал. гос. гуманитар.-пед. ун-т. Науч. центр РАО. – Челябинск: Научный центр РАО, 2019. – 234 с.
3. Математика. 3 кл.: учеб. для общеобразоват. организаций. В 2 ч. Ч. 1 / М.И. Моро, М.А. Бантова, Г.В. Бельтюкова и др. – 5-е изд. – М.: Просвещение, 2015. – 112 с.
4. Онлайн Майндмэппинг [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.mindmeister.com/ru> (дата обращения: 22.03.2021).
5. Создание ленты времени онлайн [Электронный ресурс]. – URL: <https://time.graphics/ru/> (дата обращения: 22.03.2021).
6. Ayala-Perez Teresa, Joo-Nagata Jorge. The digital culture of students of pedagogy specialising in the humanities in Santiago de Chile // Computers & Education. – 2019. – Vol. 133. – P. 1–12. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.002> (дата обращения: 22.03.2021).
7. Bidit L. Dey, Yen Dorothy, Lalnunpuia Samuel. Digital consumer culture and digital acculturation // International Journal of Information Management. – 2020. – Vol. 51. – P. 102057. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.102057> (дата обращения: 22.03.2021).
8. Canva [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.canva.com/> (дата обращения: 22.03.2021).
9. Google Документы [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.google.com/document> (дата обращения: 22.03.2021).
10. Zoom [Электронный ресурс]. – URL: <https://zoom.us/> (дата обращения: 22.03.2021).



УДК 378

DOI: 10.24412/2222-7520-2021-17-60-79

А.Н. Нохрин, И.В. Ильин

СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ENEXT ДЛЯ СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Обсуждается необходимость повышения эффективности организации дистанционной работы студентов за счет внедрения новых веб-платформ онлайн-обучения. Выполнен обзор популярных информационных систем дистанционного обучения. Авторами разработана программная оболочка дистанционной системы обучения ENEXT. При разработке приложения использовались стек технологий, центральными звеньями которых являются ASP.NET.Core и React.JS.

К л ю ч е в ы е с л о в а : программное обеспечение, дистанционное обучение.

Введение

На сегодняшний день достоверно известно, что пандемия COVID-19 привела к масштабному сбою систем образования всех стран мира, затронув более полутора миллиардов учащихся. Закрытие образовательных учреждений затронуло более 90 % учащихся по всему миру. ООН представила концептуальную записку «Образование в эпоху пандемии COVID-19 и последующие годы» [2], предупредив о том, что «пандемия привела к самым серьезным нарушениям в системах образования в мире за всю историю и угрожает потерей навыков и знаний, способную охватить не одно поколение учащихся». Отмечается, что в сфере высшего образования, вероятно, будет наблюдаться самый высокий показатель отсева и прогнозируемое сокращение числа учащихся – 7,9 миллионов человек. На втором месте находится школьное образование: по прогнозам, количество детей, посещающих школу, сократится на 5 миллионов. «Эти данные подчеркивают настоятельную необходимость обеспечения непрерывности обучения для всех перед лицом этого беспрецедентного кризиса, в особенности для наиболее уязвимых слоев населения», – заявила Генеральный директор ЮНЕСКО Одрэ Азуле [4].

Наряду с этим пандемия послужила стимулом для серьезных инноваций в сфере образования. Уже сейчас для обеспечения непрерывности обучения применяются новаторские формы и методы обучения: от традиционных видеотрансляций до предоставления комплектов учебных материалов на специализированных веб-порталах и системах дистанционного обучения.

Понятие дистанционного обучения появилось еще в XVIII в., когда в Европе появилась регулярная и доступная почта. В России данный способ обучения появился в конце XIX в. Су-

щественный прорыв в возможности дистанционного обучения внесло появление радио и телевидения. Начали появляться различные телепередачи, которые могли смотреть миллионы желающих, но главной проблемой являлось отсутствие обратной связи.

Еще в 2005 г. Министерство образования и науки РФ издало приказ «Об использовании дистанционных образовательных технологий» (от 6 мая 2005 г. № 137) [5], согласно которому учебное заведение может осуществлять контроль обучения при помощи дистанционных образовательных технологий для различных форм обучения. С развитием Интернета появляются возможности экономить время, самоорганизовываться и иметь быструю обратную связь, т.е. все то, что нужно для успешного обучения на расстоянии. Непрерывное образование сегодня – главный атрибут любого высококвалифицированного специалиста, что проще всего сделать при помощи организации дистанционного обучения.

До сегодняшнего дня в обучении использовались лишь элементы дистанционных технологий, на текущий момент в мире встал серьезный вопрос о построении из этих элементов полноценной системы. Как правило, учебные учреждения имеют малый опыт в проведении всего цикла обучения в дистанционной среде, что сказывается на эффективности в освоении материала.

Обзор информационных систем дистанционного обучения

На данный момент существует множество систем дистанционного обучения (СДО) (или, как еще называют, систем менеджмента обучения (LMS)) для проведения онлайн-обучения. Все ресурсы имеют как достоинства, так и недостатки. В первую очередь следует выделить критерии, по которым будут оцениваться СДО:

- 1) удобство освоения и интуитивно понятный интерфейс;
- 2) гибкость и простота настроек функциональных подсистем;
- 3) возможность управления учебным контентом (добавление, редактирование и удаление учебных материалов);
- 4) управление учетными записями пользователей и планирование процесса обучения;
- 5) наличие инструментов коммуникации между пользователями;
- 6) визуальная статистика и регламентированные отчеты успеваемости учащихся;
- 7) стоимость владения (покупки).

Далее рассмотрим готовые программные решения в области систем дистанционного обучения.

iSpring Learn. Облачная система дистанционного обучения от компании iSpring является одним из лидеров на мировом рынке программ для создания электронных курсов. Система (рис. 1) имеет интуитивно понятный интерфейс, и сотрудники учебного заведения смогут без специального обучения быстро разобраться в его функционале. Возможно изменить цветовую схему и логотип СДО. Самостоятельно добавить новый функционал в облачную СДО невозможно, сделать это можно в частном порядке за плату. Существует возможность загрузить неограниченное количество учебных видеороликов, аудиозаписей, презентаций и готовых курсов в специализированных форматах (SCORM, SCORM, AICC и Tin Can). Благодаря поддержке HTML5, учебные материалы корректно воспроизводятся в браузерах и мобильных устройствах. Администраторы системы могут добавлять и удалять пользователей, редактировать их информацию, а также объединять их в группы. Нет календаря и расписания, позволяющих наглядно

представлять планы обучения. В рамках каждого курса можно писать комментарии и вопросы, а также обмениваться файлами. Возможность создания отдельных форумов, чатов, блогов и опросов в системе не предусмотрена. Одной из особенностей системы является формирование около 20 типов отчетов по результатам обучения. Отсутствует возможность учитывать результаты очных занятий, а также нет конструктора для создания собственных форм отчетов. СДО имеет пробную 14-дневную версию, а минимальная стоимость подписки на год для 50 пользователей – 56 000 рублей.

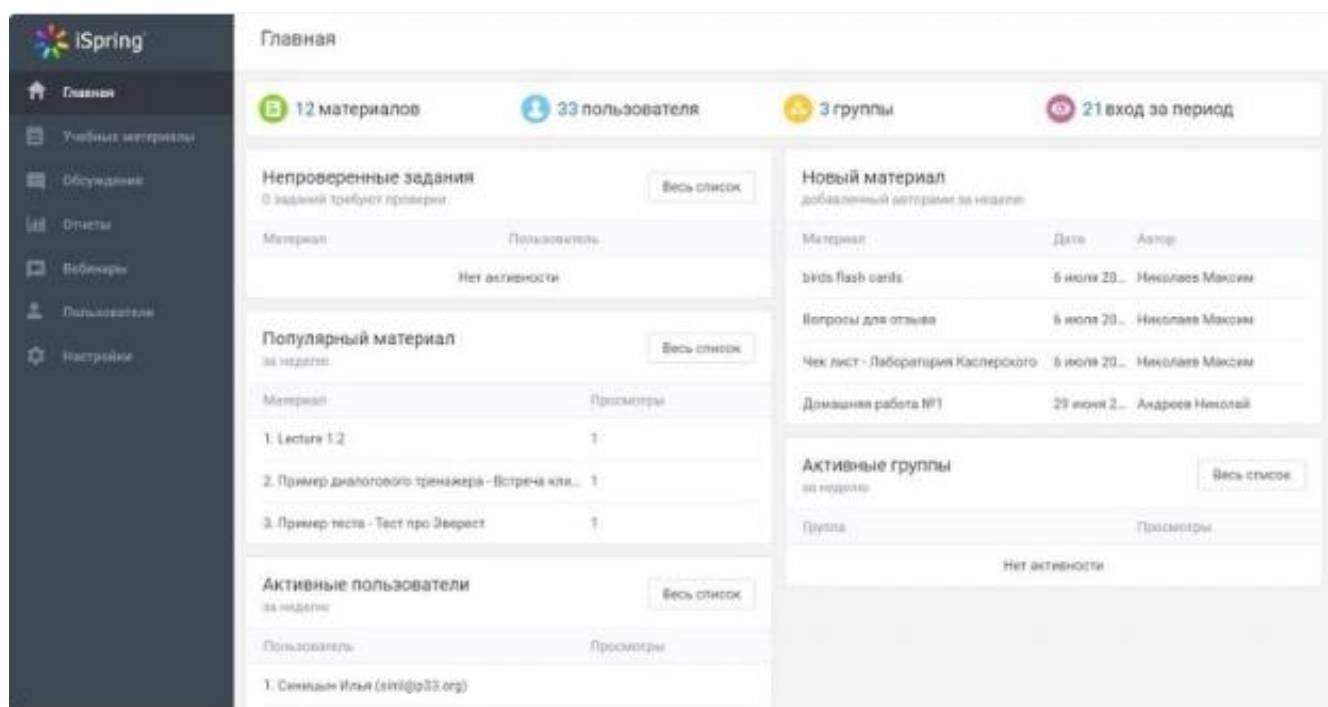


Рис. 1. СДО iSpring Learn

Mirapolis LMS. Каждая копия системы Mirapolis LMS (рис. 2) является индивидуальной заказной разработкой. Таким образом, учреждение формулирует техническое задание и после нескольких месяцев получает систему со специфичным функционалом и индивидуальным дизайном. Система изначально разрабатывается и настраивается под требования заказчика и на выходе учреждение получает уникальный учебный портал. В дальнейшем разработка может быть изменена и масштабирована как самостоятельно, так и с помощью разработчиков компании. Система позволяет загружать любые виды учебных материалов, в том числе международные стандарты SCORM, AICC и Tin Can. Есть встроенный конструктор вопросов и тестов. Для каждого курса можно гибко настраивать сценарии и условия его прохождения. Управление пользователями может быть настроено индивидуально для учреждения. В зависимости от выбранной конфигурации в систему могут быть добавлены любые средства для общения пользователей: вебинары, чаты, форумы, блоги. В системе присутствует более 120 шаблонов отчетов, а также конструктор, позволяющий извлекать из системы любые данные и создавать уникальные формы отчетов. Так как СДО для каждого разрабатывается на заказ, то определить ее конечную стоимость сложно. Минимальная стоимость проекта – 600 000 рублей.

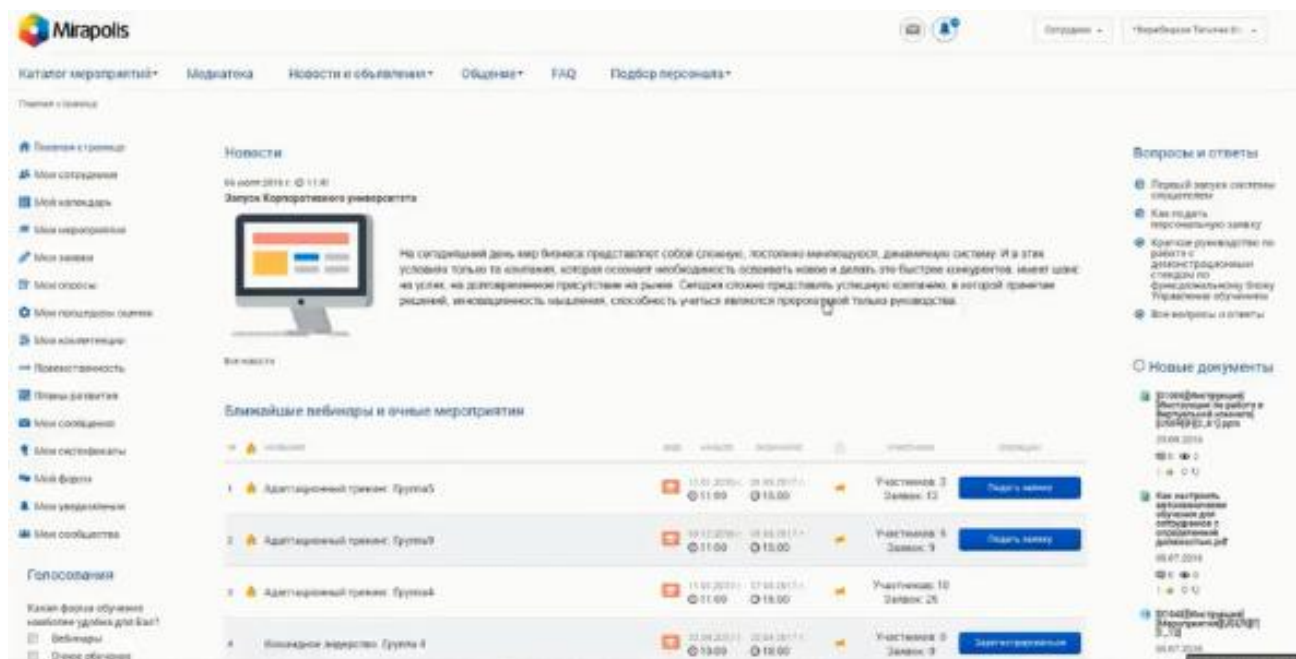


Рис. 2. СДО Mirapolis LMS

ShareKnowledge

Интерфейс СДО (рис. 3) достаточно прост и будет понятен любому пользователю продуктов линейки Microsoft. У администраторов есть широкие возможности настройки системы, управления дистанционным и очным обучением и пользователями. Благодаря тому, что СДО разработана на платформе Microsoft SharePoint, система гибко интегрируется с порталами и информационными системами (1С, SAP и др.). СДО может быть легко расширена до комплексной системы автоматизации оценки персонала и управления эффективностью с помощью другого продукта компании. В учебный каталог СДО можно включать документы, видео- и аудиоматериалы, а также электронные SCORM-курсы.

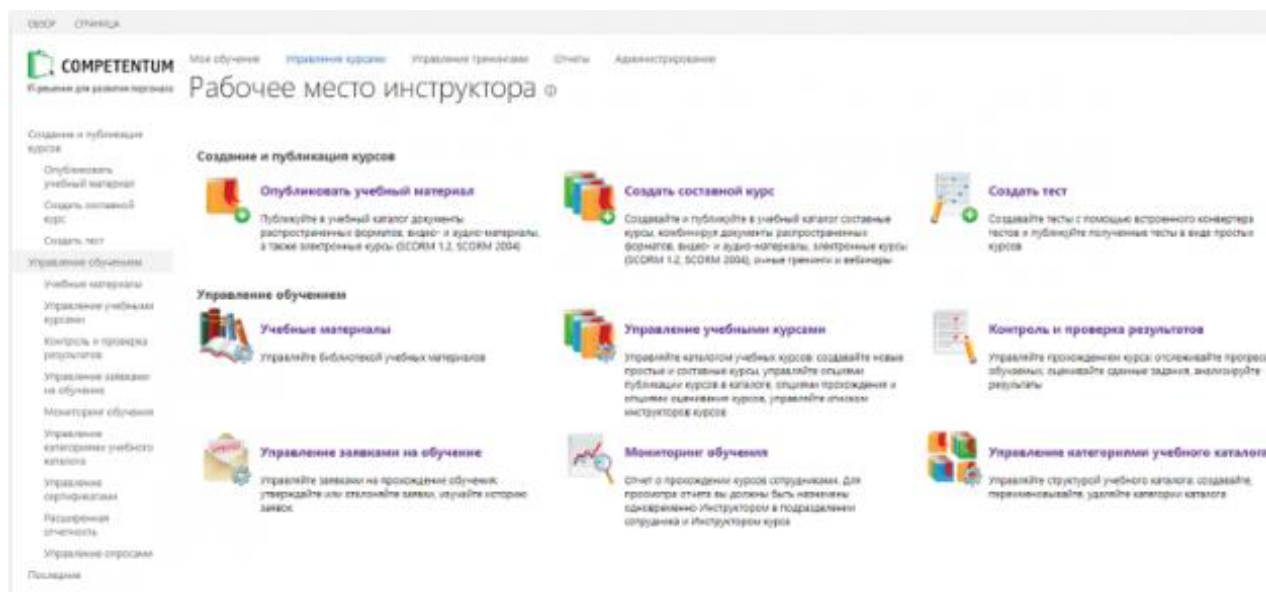


Рис. 3. СДО ShareKnowledge

Система позволяет создавать тесты и формировать составные курсы из учебных материалов, опубликованных в каталоге, очных тренингов и вебинаров. СДО может быть интегрирована с различными базами данных пользователей. Система позволяет добавлять и удалять пользователей, назначать им роли и должности, а также управлять деревом подразделений. За дополнительную плату в учебный портал можно добавить форум, блоги и ленту новостей. В системе нет встроенной платформы проведения вебинаров, но возможна интеграция с внешними веб-сервисами за плату. СДО имеет несколько базовых отчетов по сотрудникам, дистанционным курсам и очным тренингам. Также можно самостоятельно создавать и настраивать свои типы отчетов. Стоимость СДО зависит от количества пользователей и дополнительных услуг по разработке, интеграции и настройке системы. Минимальная стоимость сервиса – 24 000 рублей в год.

Teachbase. Данный облачный сервис от компании «Интернет-школа» изначально разрабатывался для рынка корпоративного обучения, но также подходит небольшим фирмам и частным лицам (рис. 4). Возможности изменить, настроить или расширить систему минимальны. Объем хранилища СДО зависит от выбранного тарифа – от 2 до 500 Гб. Загружать в библиотеку можно учебные материалы в форматах ppt, pdf, video, MS Office. Стандарты SCORM и Tin Can не поддерживаются. Есть встроенный редактор, позволяющий из готовых материалов формировать курсы и добавлять к ним тесты.

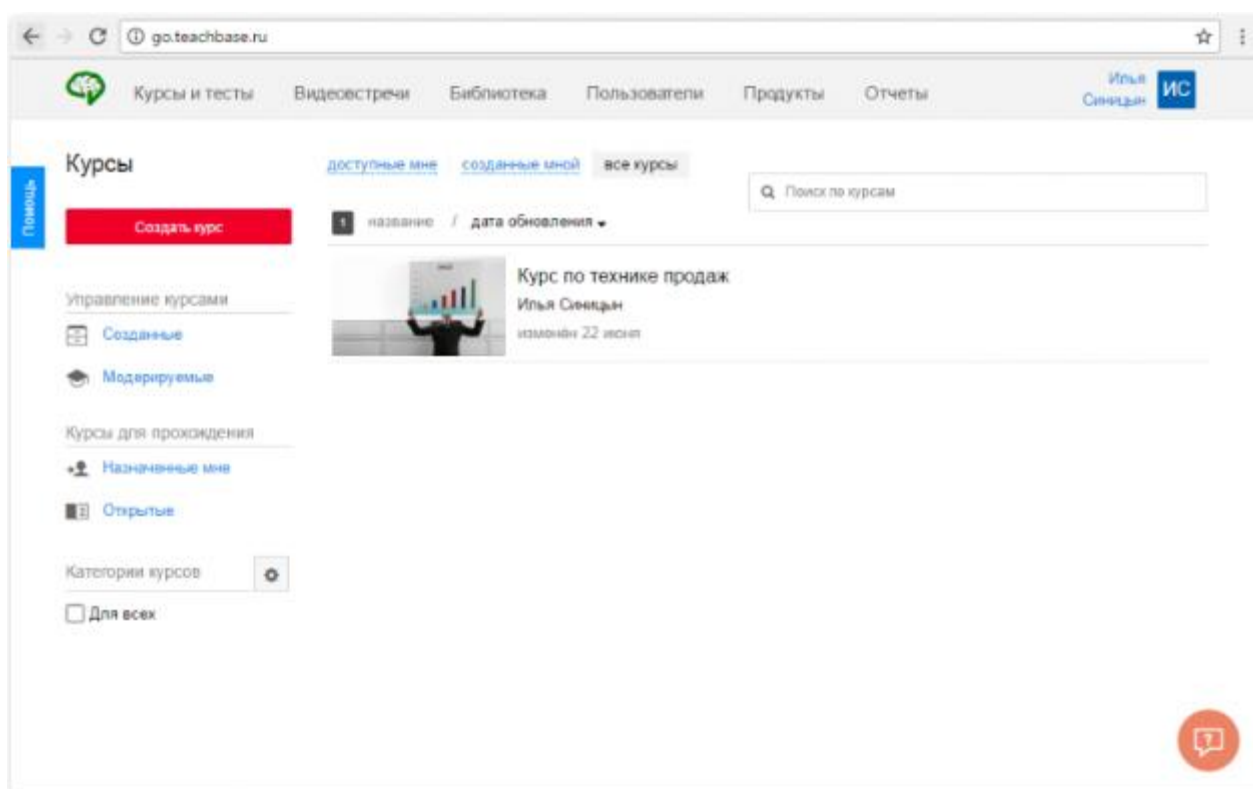


Рис. 4. СДО Teachbase

Созданные курсы можно размещать на виртуальной витрине и продавать сторонним пользователям. В системе достаточно простой набор инструментов для управления пользователями. Пользователей можно приглашать по e-mail или импортировать из списка. Для разграничения прав доступа есть три роли: слушатель, специалист, менеджер. Каждое изменение в сис-

теме сопровождается e-mail-уведомлением ответственному лицу. Для обсуждения материала в рамках курса можно создавать вопросы и обмениваться комментариями. Есть встроенная площадка для проведения вебинаров. Форумы, блоги, чаты, опросы и прочие инструменты для общения отсутствуют. Отчеты доступны только пользователям с ролью «менеджер». В системе четыре типа отчетов: слушатели, посещаемость, общая статистика и активные пользователи. Отчеты краткие, создавать свои шаблоны отчетов нельзя. Стоимость зависит от количества активных пользователей в системе, объема памяти в хранилище и периода подписки. Начальный тариф на 30 пользователей и 2 Гб памяти – 3200 рублей в месяц.

WebTutor. Интерфейс продукта выглядит несовременным (компания WebSoft работает на рынке с 1999 г.). Чтобы разобраться, как использовать и настраивать систему (рис. 5), требуется дополнительно изучить документацию и инструкции или обратиться к специалистам. Внешний вид и структуру учебного портала можно гибко настроить под требования каждого клиента, для этого в системе есть большое количество модулей и компонентов.

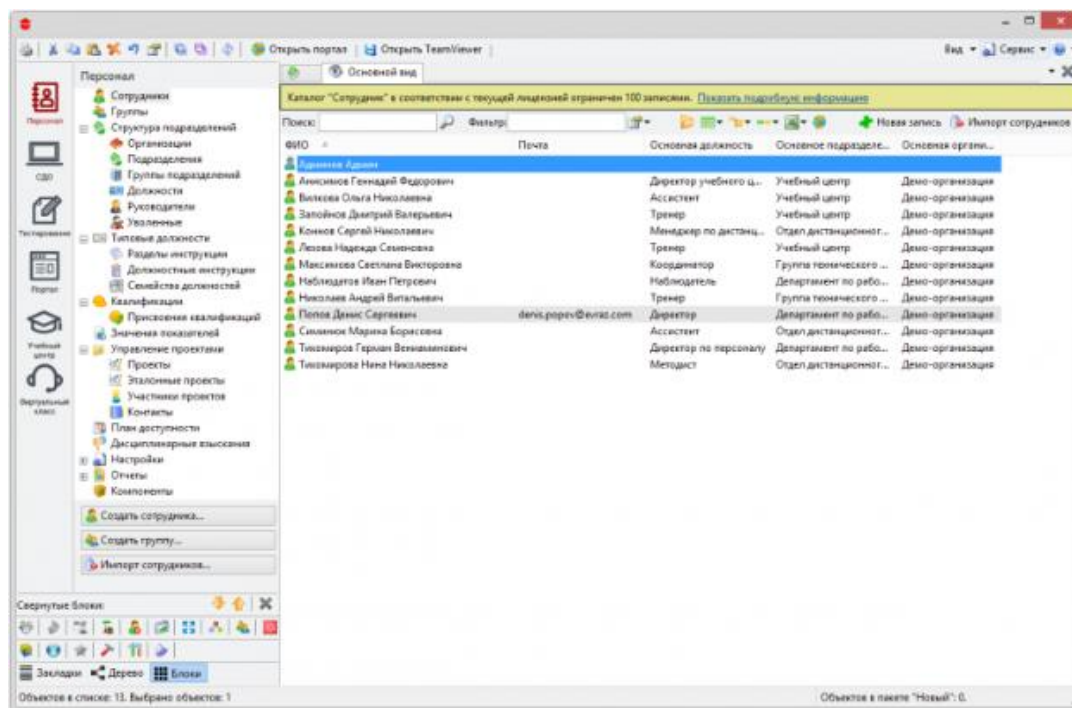


Рис. 5. СДО WebTutor

С помощью модулей можно построить небольшой учебный портал или полноценную систему комплексной автоматизации процессов обучения сотрудников или студентов. СДО можно развернуть на корпоративном сервере или в облаке. Поддерживаются международные стандарты SCORM, AICC и Tin Can, есть встроенный редактор тестов, а также собственный инструмент для разработки интерактивных электронных курсов. Модуль «Персонал и организационная структура» позволяет добавлять, хранить и просматривать информацию о сотрудниках компании, их должностях и подразделениях. С помощью модуля «Управление порталом» в систему можно добавить форумы, блоги, чаты, а также возможность проводить опросы. Модуль «Виртуальный класс» позволяет добавить платформу для проведения вебинаров. Используя модуль «Учебный центр» и дополнительный инструмент «Генератор отчетов», можно получать под-

робную аналитику о результатах обучения сотрудников и других данных системы и затем экспортировать их в форматы Word, Excel, txt или HTML. Стоимость минимальной версии СДО на 1000 пользователей, 1 Гб памяти – 115 000 рублей в год.

Unicraft. С ее помощью можно создавать интерактивные уроки, состоящие из теории, тестов и экзаменов. Для освоения системы (рис. 6) достаточно пройти презентационный курс или просмотреть ролики на YouTube. Дизайн базовой версии менять нельзя, однако компания может расширить функционал по запросу клиента. СДО позволяет составлять уроки, состоящие из тестов, вопросов и экзаменов. В редакторе можно загрузить MP3, MP4 и PDF-файлы, либо набирать текст вручную. Также можно импортировать видео с YouTube, Vimeo и файлов Google Docs. Администратор может назначать менеджеров для управления пользователями. Пользователей можно добавлять, удалять, редактировать о них информацию, записывать их на курсы и объединять в группы. В системе нет инструментов общения пользователей между собой.

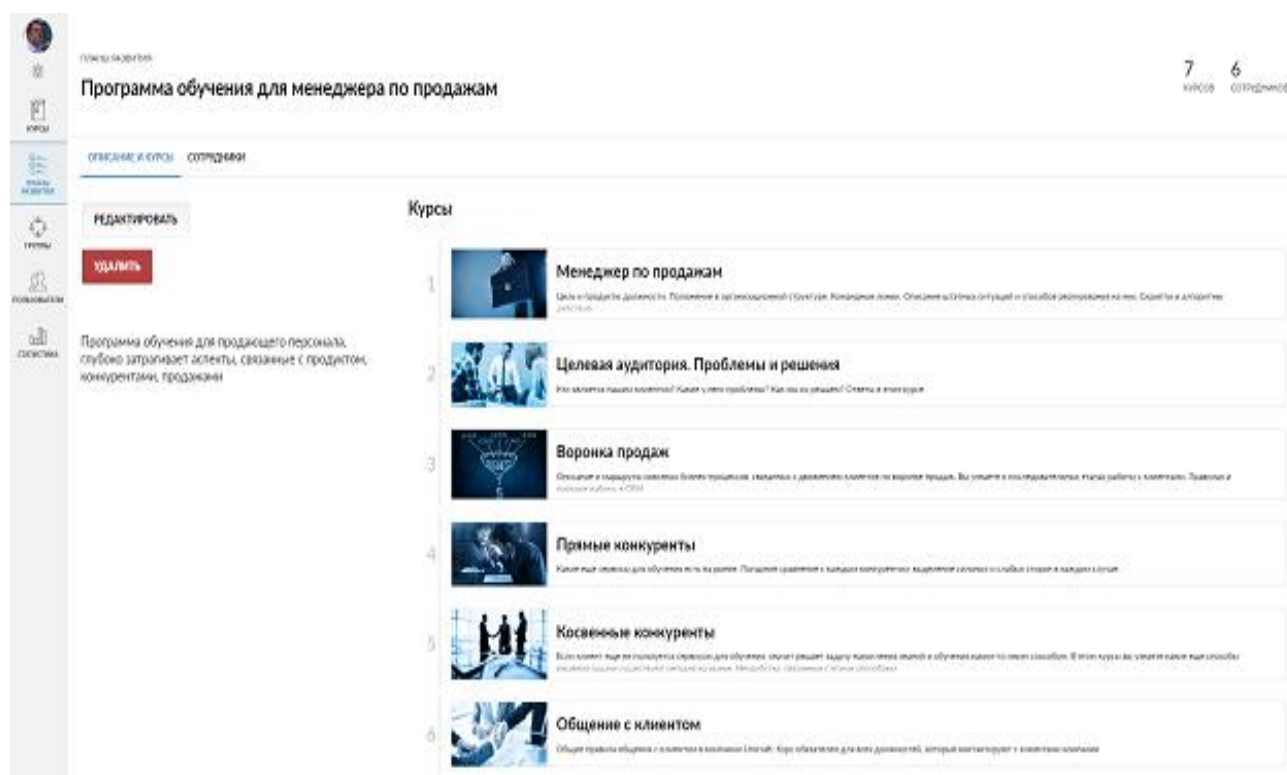


Рис. 6. СДО Unicraft

Отчеты формируются путем экспорта CSV-файла, это можно сделать из интерфейса меню групп. Unicraft предлагает облачную подписку. Стоимость облачной версии при оплате за год – от 33 000 до 191 000 рублей.

Moodle. Данная система имеет достаточно простой интерфейс (рис. 7). Для установки СДО потребуется администратор с навыками IT-специалиста. В систему можно загрузить неограниченное количество учебных материалов любого формата, а также электронные курсы в форматах SCORM, AICC, IMS.

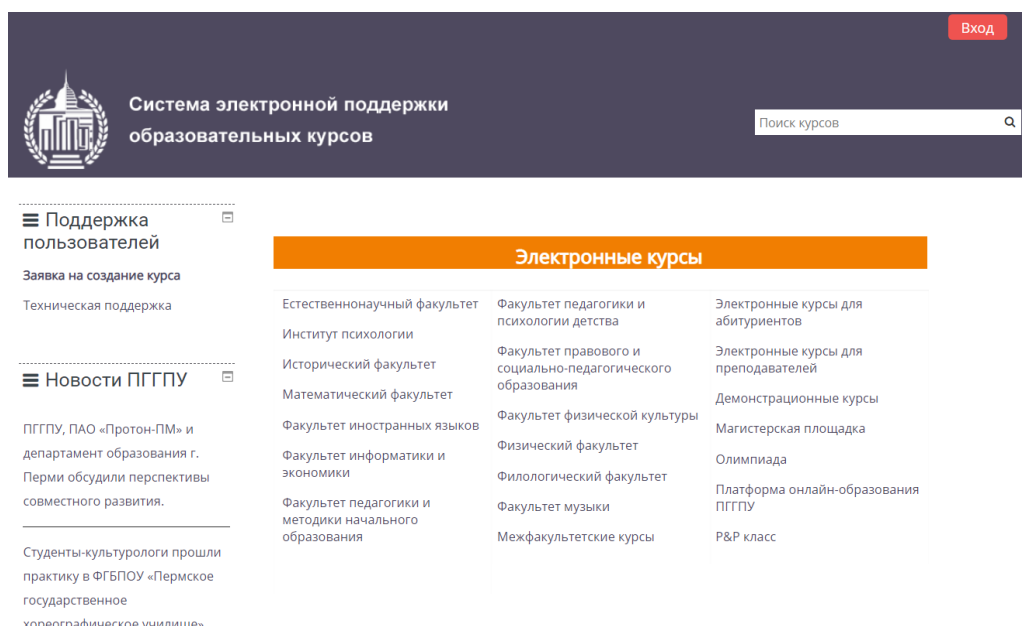


Рис. 7. СДО Moodle (пример использования в вузе, ПГГПУ, г. Пермь)

Администратор может добавлять, редактировать пользователей, присваивать им роли. Система имеет встроенный модуль для организации чатов. Отчеты могут формироваться в любом виде, но для этого требуется соответствующий плагин. Система является бесплатной, однако требует IT-специалистов для расширения возможностей СДО, а также для разработки индивидуального дизайна.

Diskurs. Это отечественная веб-платформа электронного обучения. Базовый интерфейс платформы (рис. 8) интуитивно понятен, есть возможность изменять его за дополнительную плату. Можно загружать, создавать и назначать курсы. Система поддерживает такие форматы, как SCORM, AICC, xAPI и CMI5.

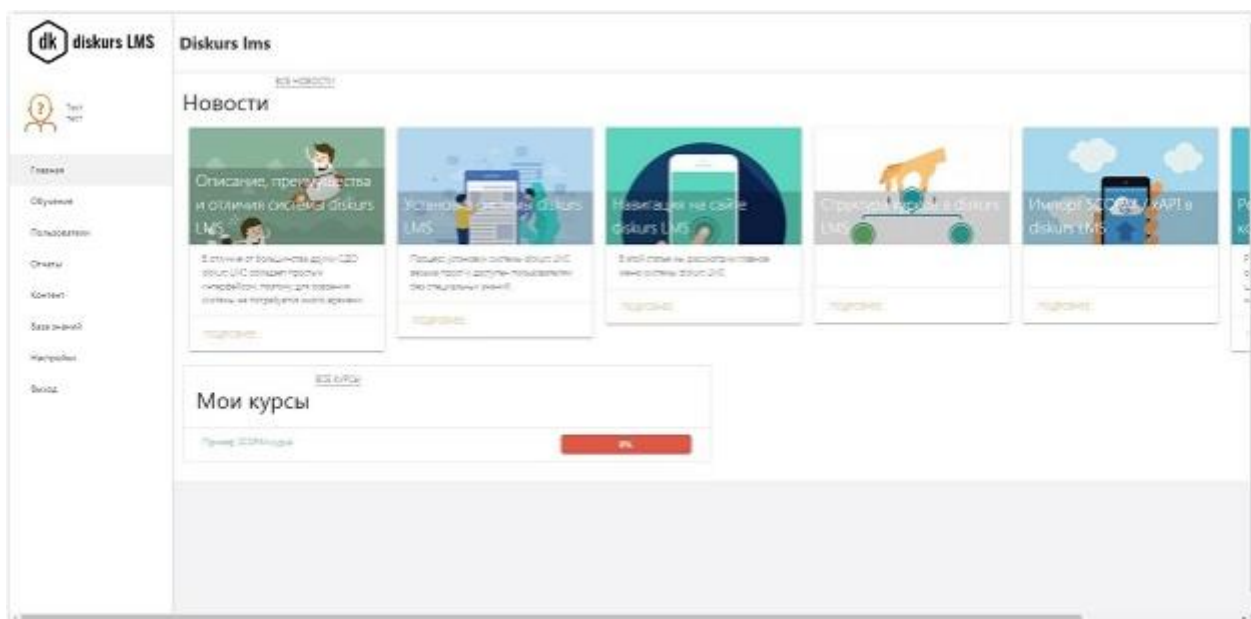


Рис. 8. СДО Diskurs

СДО Diskurs имеет встроенный конструктор уроков, которые создаются через платформу H5P. Всего поддерживается до 40 типов контента. Базовая версия Diskurs предусматривает ограниченное количество типов отчета. Пользователи добавляются вручную или путем импорта CSV файла.

Из анализа вышеперечисленных систем дистанционного обучения можно сделать вывод о том, что функционал систем зачастую ограничен и учреждение не может самостоятельно внести новые элементы в систему. Все проанализированные программные продукты имеют широкий выбор отчетности, а также хороший набор инструментов для работы с пользователями. Количество пользователей ограничивается вместимостью тарифа, также ограничен объем загружаемых файлов.

Проанализированные системы можно назвать закрытыми, так как они рассчитаны на узкий круг пользователей. Создав открытую систему и объединив учащихся школ, университетов и институтов в единую систему, а также предоставив им доступ к большинству курсов, представленных в системе, возможно увеличить эффективность обучения. В период профориентации система может помочь школьникам ближе познакомиться с особенностями конкретной специальности и конкретного университета или института. Также создание открытой системы позволит учащимся школ самомотивироваться за счет видимой перспективы, для чего он изучает ту или иную информацию в школе на примере курсов для учащихся в вузах, студенты в свою очередь могут осознать важность изучаемой информации на примере курсов, которые предлагаются для специалистов различных профессий. Таким образом, эффективность обучения и интеллектуальный уровень могут увеличиться.

Итак, на сегодняшний день актуальность полноценного дистанционного образования существенно возрасла. Существующие СДО не реализуют в достаточной степени выделенные критерии (удобство освоения и интуитивно понятный интерфейс, гибкость и простота настроек функциональных подсистем, возможность управления учебным контентом, управление учетными записями пользователей и планирование процесса обучения, наличие инструментов коммуникации между пользователями, визуальная статистика и регламентированные отчеты успеваемости учащихся, стоимость владения), из чего следует, что реализация СДО является актуальной задачей.

Авторский проект ИС ENEXT

Стек технологий клиентской и серверной частей созданной ИС ENEXT. На сегодняшний день веб-приложения приобрели огромную популярность из-за возможности онлайн-доступа к данным с любого устройства, подключенного к сети Интернет. При их создании используются различные технологии, языки и инструментальные среды разработки.

В настоящее время существует множество продуктов для создания серверной части системы. Наиболее популярные из них ExpressJS, Python Django, Ruby on Rails, Laravel, ASP.NET Core. Так, ASP.NET Core – это свободно распространяемый кросс-платформенный фреймворк [1] для создания веб-приложений с открытым исходным кодом. Данная платформа разрабатывается компанией Microsoft. Поддерживает различные шаблоны проектирования, такие как MVC, CQRS и др.

Все вышеперечисленные фреймворки довольно схожи, что заставляет выделить некоторые критерии для выбора:

- статическая типизация,
- масштабируемость,
- гибкость в кастомизации системы,
- производительность.

Поэтому ASP.NET Core является наиболее подходящим вариантом для создания веб-приложений.

Мощным инструментом экосистемы .NET Core является менеджер пакетов NuGet. С помощью данного инструмента будут загружаться и устанавливаться различные библиотеки, описанные ниже, которые будут использоваться в проекте.

В качестве ORM использовался Entity Framework Core. Данная технология позволяет работать с базами данных в объектно ориентированном подходе, а также использовать стандартные функции, применяемые в SQL в сочетании с LINQ. Для передачи данных в задачах аутентификации клиент-серверных приложений используется JSON Web Token – открытый стандарт (RFC 7519) для создания токенов доступа, основанный на формате JSON. Токены создаются сервером, подписываются секретным ключом и передаются клиенту, который в дальнейшем использует данный токен для подтверждения своей личности.

Чтобы документировать наше API, используется библиотека Swashbuckle. Документирование позволяет наглядно увидеть, какие данные предоставляет сервер, по каким URL-путям, а также тип запроса GET, POST, PUT, DELETE. Каждая точка входа в приложение может быть помечена различными атрибутами для установления особых прав для доступа к ней. Могут быть установлены такие атрибуты, как доступ только для авторизованных пользователей, для пользователей с правами администратора и др.

Прежде чем обработать запрос, который пришел к нам на API-сервер, его следует проверить на правильность, для выполнения данной задачи используется библиотека FluentValidation. С помощью данной библиотеки создаются правила для каждого запроса. При ошибке запрос далее не обрабатывается, а сервер возвращает ошибку. Иначе запрос попадает в обработку следующей библиотекой.

Запрос, прошедший валидацию, следует обработать, за обработку отвечает библиотека MediatR. Так как наш проект следует шаблону CQRS, данная библиотека хорошо подходит нам. Все запросы разделяются на две категории: QUERY и COMMAND. QUERY – запрос, который возвращает какие-либо данные, COMMAND – обрабатывает полученные данные, изменяя их в базе данных, и, как правило, запрос такого типа не возвращает ничего.

При условии, что запрос должен вернуть какие-то данные в удобном в использовании виде, следует преобразовать полученные данные из базы данных в иной объект. Для осуществления данной задачи используется библиотека AutoMapper.

С технологической точки зрения разработанная система умеет:

- работать с базой данных, используя один язык для всего проекта;
- обрабатывать запросы, связанные с аутентификацией пользователей, а также управлять ролями пользователей в системе;
- документировать наше API, для удобства понимания и чтения;
- проверять правильность входящих запросов;
- обрабатывать запросы;
- трансформировать данные в требуемый вид.

Пользовательский интерфейс. На текущий момент существует множество фреймворков, языков и библиотек для создания пользовательского интерфейса. В данном случае будет использоваться React.js, так как нашей задачей является создание расширяемого продукта, который возможно использовать как с помощью браузера, так и с помощью мобильных приложений. В первую очередь для создания проекта следует установить Node.js сервер [3] для запуска JavaScript-приложений и пакетный менеджер npm. Также будет использоваться TypeScript – надстройка для JavaScript, позволяющая явно типизировать объекты в коде. Следующим шагом следует установить React из репозитория npm.

В проекте использовались следующие библиотеки и технологии для клиентской части веб-приложения: React Router Dom, Redux, React-Redux, Redux Saga, Axios, AntDesign, HTML React Parser. Для серверной части веб-приложения применялись фреймворки и библиотеки:

- EntityFramework Core
- ASP.NET Core Identity
- Swashbuckle
- FluentValidation
- MediatR
- Npgsql
- AutoMapper

Структура и функционал ИС. Все страницы приложения были разделены на 4 блока:

1. «Основной» (base)
2. «Аутентификация и регистрация» (identity)
3. «Кабинет преподавателя» (teach)
4. «Обучение» (education)

Разработка блока «Основной»

В данном блоке реализована страница «Домашняя» (home), представляющая из себя набор секций (рис. 9).



Рис. 9. Домашняя страница

Следующая страница – «Курсы». На ней изображены все курсы, имеющиеся в данной системе (рис. 10). При загрузке страницы выполняется запрос к серверу для получения доступных курсов в системе. При нажатии на кнопку с изображенной на ней стрелкой пользователь переходит на страницу с детальной информацией о курсе.

Страница «Детальная информация о курсе» (рис. 11). При загрузке страницы выполняется запрос к базе данных с идентификатором для получения конкретного курса. На данной странице пользователь может прочитать краткое и полное описание курса, для кого этот курс разработан,

узнать нагрузку курса, авторов, изучить, какие модули и уроки содержит курс, а также подписаться на курс или отписаться от него либо перейти к изучению курса.

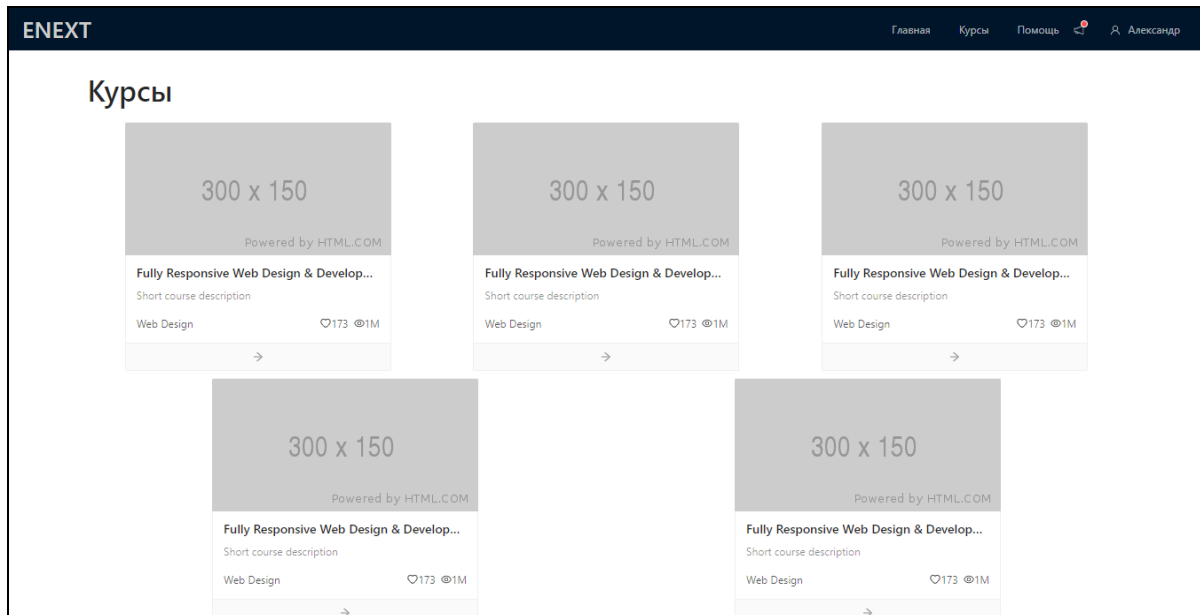


Рис. 10. Страница с курсами

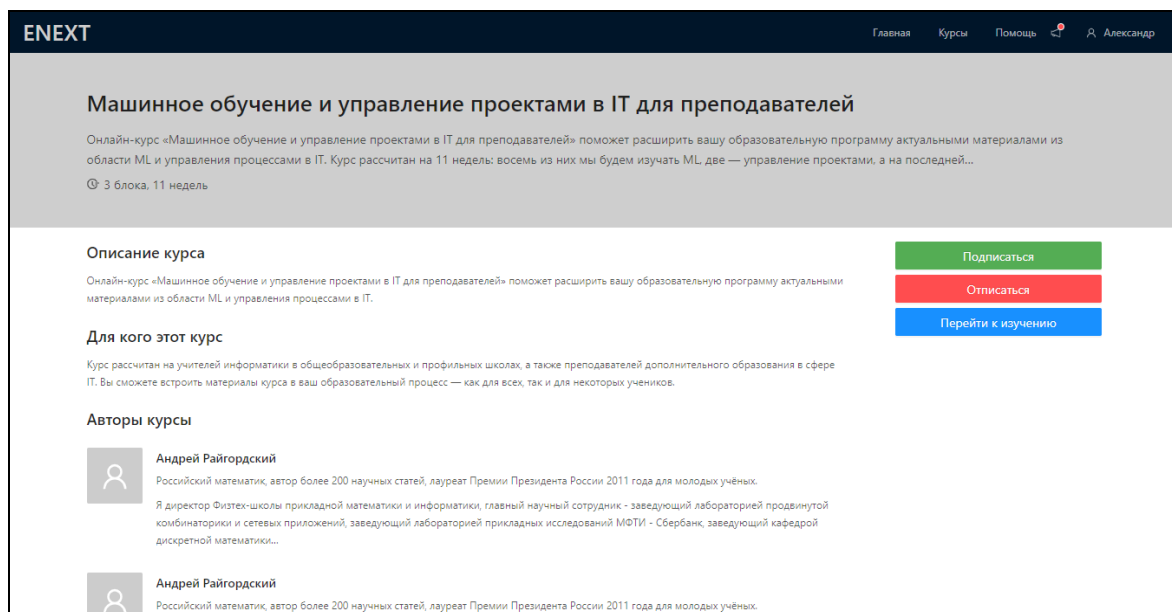


Рис. 11. Страница с детальной информацией о курсе

Разработка блока «Аутентификация и регистрация»

Страница с регистрацией представляет из себя форму с полями, требуемыми для регистрации пользователя в системе (рис. 12). Для регистрации пользователя вызывается соответствующее событие с последующим выполнением асинхронного запроса к серверу с регистрационными данными. После успешной регистрации пользователь будет перенаправлен на страницу аутентификации.

ENEXT

Главная Курсы Помощь Войти Зарегистрироваться

ENEXT

Имя

Фамилия

Отчество

Почта

Пароль

Зарегистрироваться

Уже зарегистрированы? [Войти](#)

Рис. 12. Страница регистрации пользователя

Страница аутентификации состоит из формы с двумя полями: почта и пароль (рис. 13). Процесс авторизации происходит с помощью запроса к серверу с данными аутентификации. При успешной аутентификации пользователь получает JSON Web Token и перенаправляется на домашнюю страницу.

ENEXT

Главная Курсы Помощь Войти Зарегистрироваться

ENEXT

Почта

Пароль

Войти

Забыли пароль?

Уже зарегистрированы? [Войти](#)

Рис. 13. Страница аутентификации пользователя

Разработка блока «Кабинет преподавателя»

Для получения доступа в данный блок требуется, чтобы пользователь был аутентифицирован и имел роль преподавателя. Блок имеет боковое меню со страницами данного блока (рис. 14).

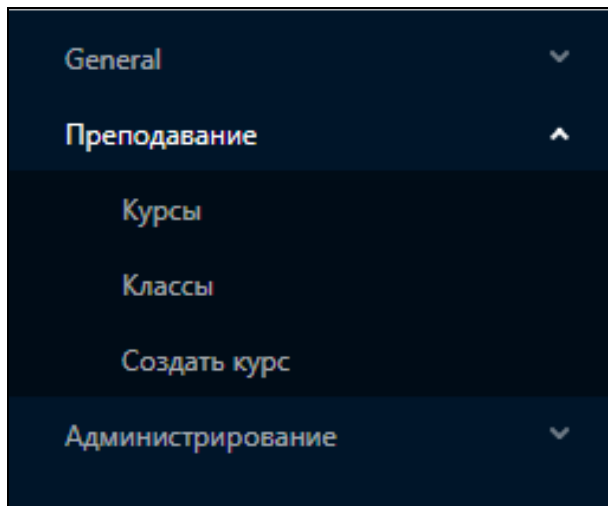


Рис. 14. Боковое меню со страницами личного кабинета

При нажатии на кнопку «Создать курс» (рис. 15) преподавателю откроется модальное окно с формой создания курса. При успешном создании будет выполнено перенаправление на страницу с курсами.

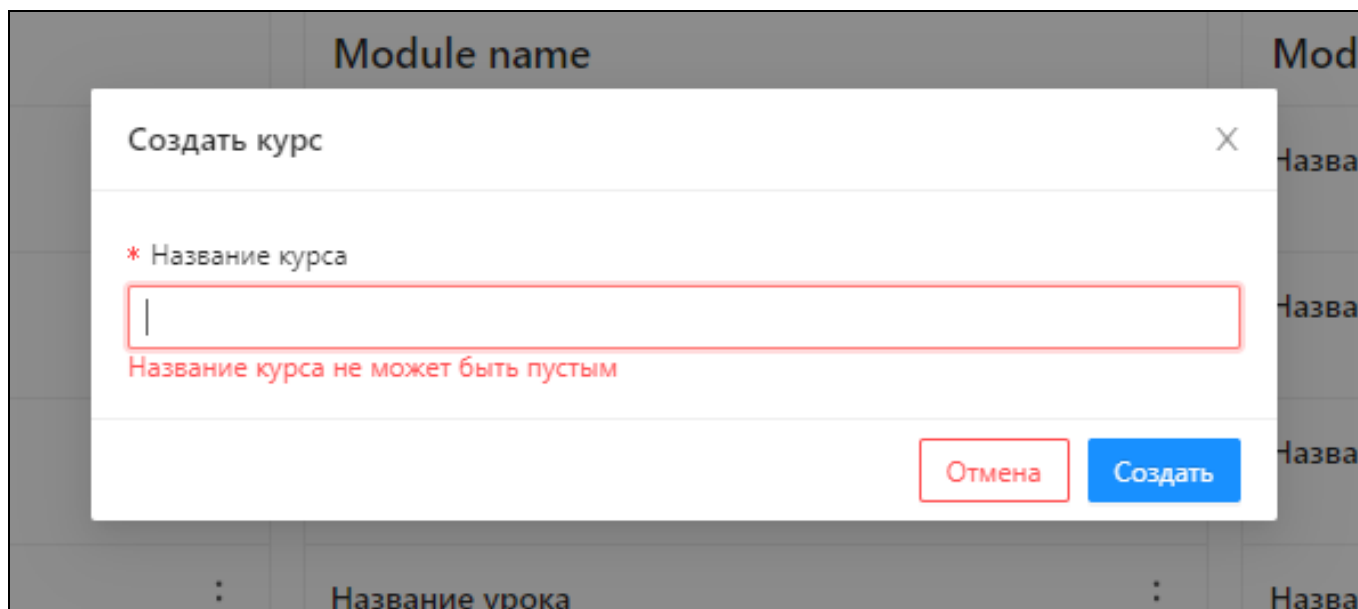


Рис. 15. Модальное окно создания курса

При нажатии на кнопку «Курсы» преподаватель переходит на страницу со списком разработанных курсов (рис. 16). Для получения данных производится запрос к серверу, включающим JWT-токен пользователя.

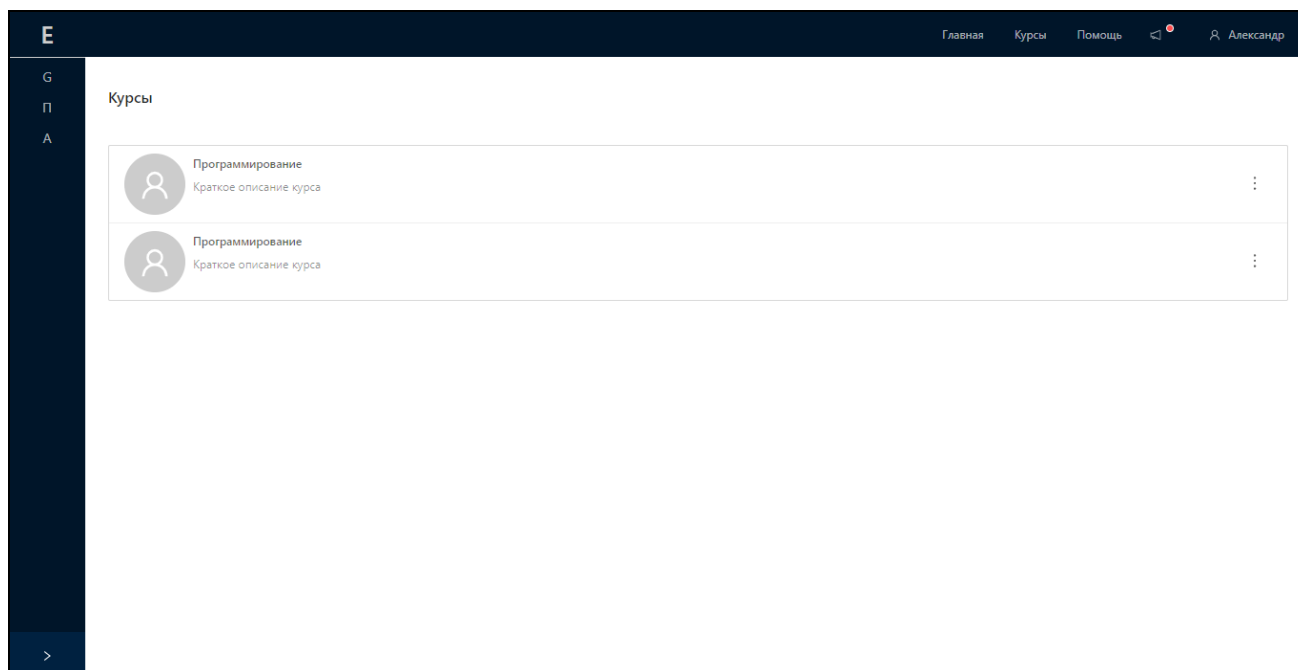


Рис. 16. Страница с разработанными курсами преподавателя

При нажатии на название курса преподаватель переходит на страницу отдельного курса (рис. 17). При загрузке страницы выполняется запрос с идентификатором курса.

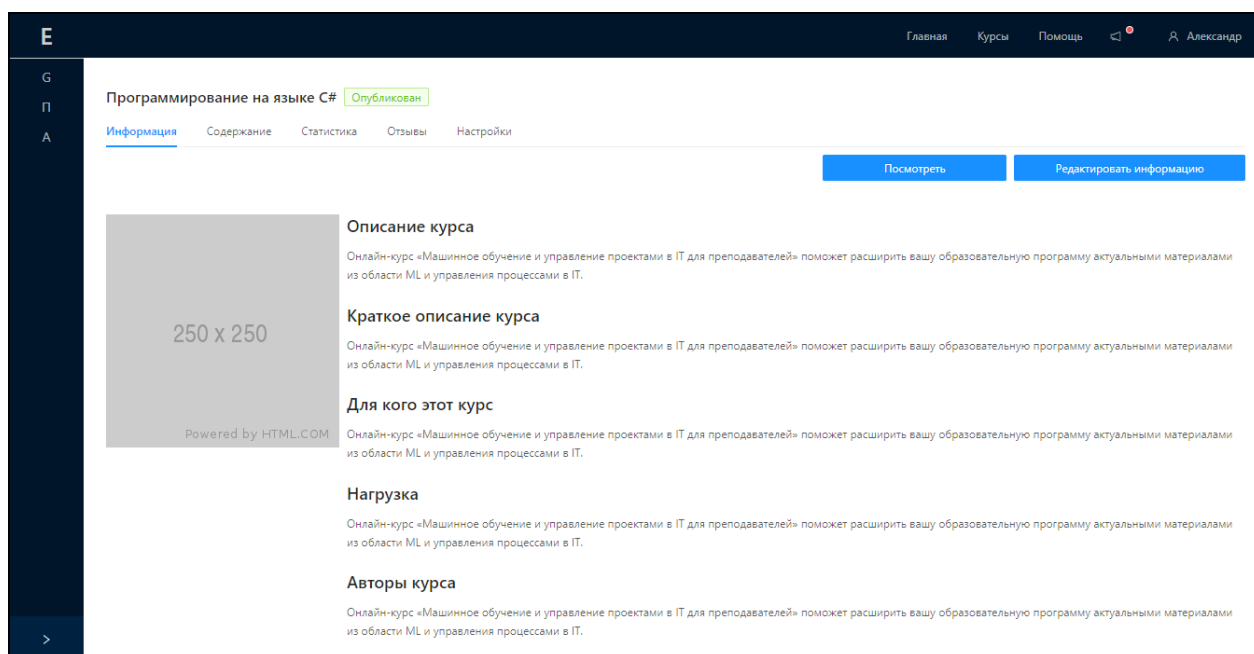


Рис. 17. Страница с информацией о курсе

При нажатии на кнопку «Редактировать информацию» преподаватель попадает на страницу редактирования (рис. 18). На странице возможно изменить фотографию курса и информацию о нем. Нажатие кнопки «Сохранить» обновит информацию о курсе.

ENEXT

Главная Курсы Помощь Александр

← Программирование на языке C# (Режим редактирования)

Фотография: 250 x 250 Изменить

* Название курса: Машинное обучение и управление проектами в IT для преподавателей

Описание курса: Онлайн-курс «Машинное обучение и управление проектами в IT для преподавателей» поможет расширить вашу образовательную программу актуальными материалами из области ML и управления процессами в IT.

Краткое о курсе: Онлайн-курс «Машинное обучение и управление проектами в IT для преподавателей» поможет расширить вашу образовательную программу актуальными материалами из области ML и управления процессами в IT. Курс рассчитан на 11 недель: восемь из них мы будем изучать ML, две — управление проектами, а на последней...

Для кого этот курс: Курс рассчитан на учителей информатики в общеобразовательных и профильных школах, а также преподавателей дополнительного образования в сфере IT. Вы сможете встроить материалы курса в ваш образовательный процесс — как для всех, так и для некоторых учеников.

Рис. 18. Страница редактирования информации курса

Вкладка «Содержание» (рис. 19) представляет из себя набор карточек. Каждая карточка отображает модуль курса, состоящий из табличек уроков. При нажатии на кнопку «Редактировать содержание» преподаватель попадает на страницу редактирования (рис. 20). На странице возможно создать модуль, добавить урок к модулю или удалить их. Каждый урок имеет кнопку редактирования, при нажатии на которую преподаватель будет перенаправлен на страницу с редактированием содержания урока.

Страница редактирования урока (рис. 21) состоит из карточки с основной информацией об уроке, блока с секциями урока и кнопками «Добавить секцию» и «Сохранить».

ENEXT

Главная Курсы Помощь Александр

Программирование на языке C# Опубликовано

Информация Содержание Статистика Отзывы Настройки

Редактировать содержание

Module name	Module name	Module name
Название урока	Название урока	Название урока
Название урока	Название урока	Название урока
Название урока	Название урока	Название урока
Название урока	Название урока	Название урока
Название урока	Название урока	Название урока
Название урока	Название урока	Название урока
Название урока	Название урока	Название урока

Рис. 19. Страница с содержанием курса

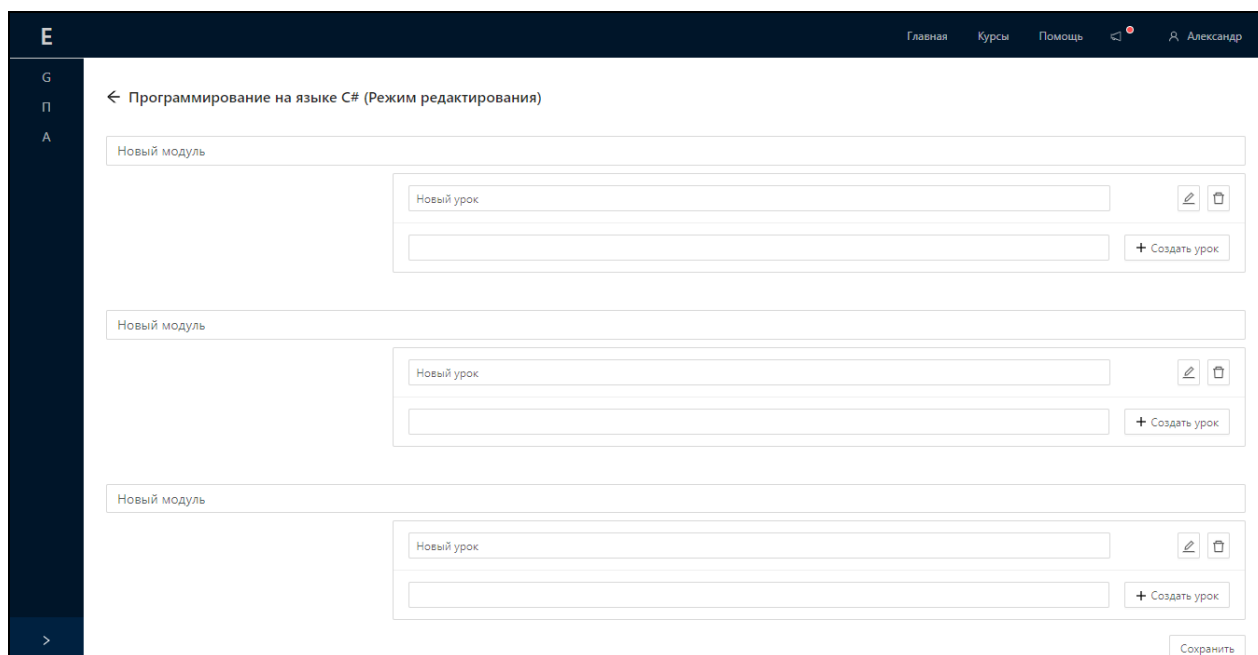


Рис. 20. Страница редактирования содержания курса

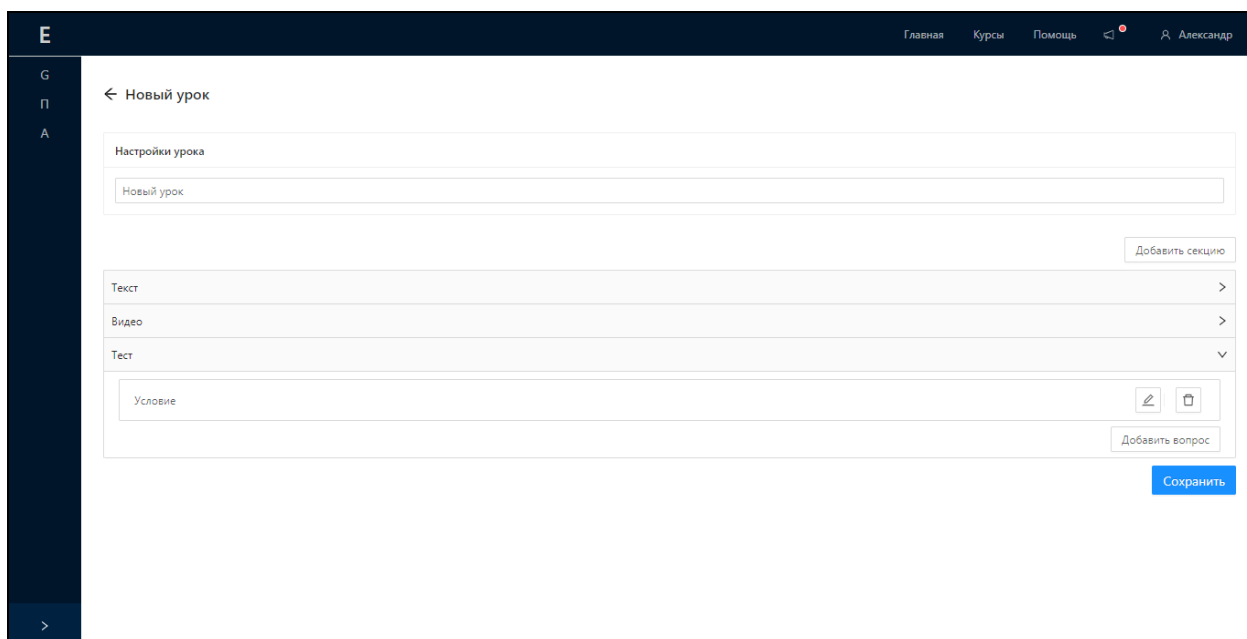


Рис. 21. Страница редактирования урока

Вкладка «Статистика» (рис. 22) отображает статистику пользователей по курсу. Информация может быть отсортирована с помощью фильтров.

Имя	Фамилия	Отчество	Класс	Прогресс	
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247	0%	Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247	1%	Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация
Александр	Нохрин	Николаевич	1247		Детальная информация

Рис. 22. Страница со статистикой курса

При нажатии на кнопку «Детальная информация» преподаватель будет перенаправлен на страницу с детальной статистикой по каждому уроку (рис. 23). На странице преподавателю будет показаны название урока, максимальный балл, балл, который набрал пользователь, а также возможность ручной проверки задания.

Урок	Максимальный балл	Балл	Статус	
Введение в C#	20	15	✓ Проверено	Проверить задание
Введение в C#	20	15	⚠ Ожидает проверки	Проверить задание
Введение в C#	20	15	⚠ Ожидает проверки	Проверить задание
Введение в C#	20	15	⚠ Ожидает проверки	Проверить задание
Введение в C#	20	15	⚠ Ожидает проверки	Проверить задание

Рис. 23. Детальная статистика пользователя

Вкладка «Отзывы» (рис. 24) отображает отзывы о курсе, оставленные пользователями. На основе данной информации преподаватель может улучшить разработанный курс по мере необходимости.

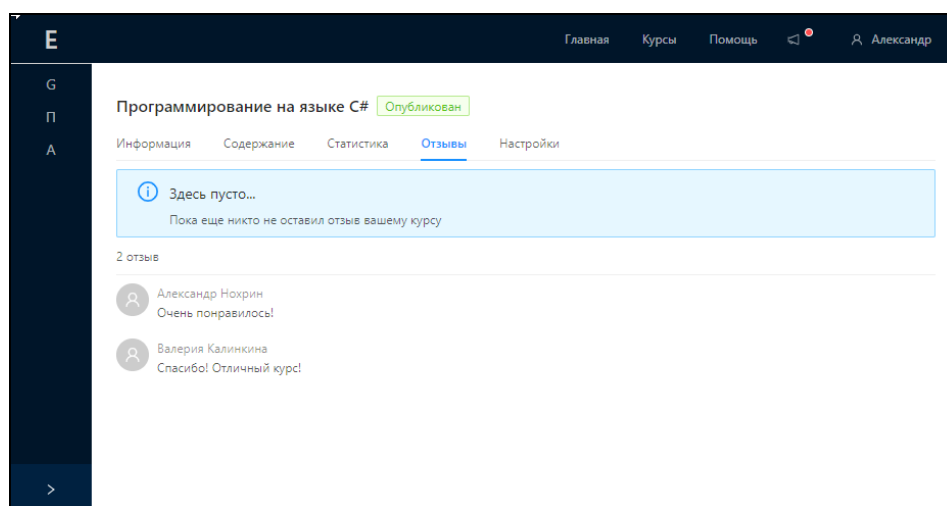


Рис. 24. Страница с отзывами о курсе

Разработка блока «Обучение»

Интерфейс данного блока представлен на рис. 25.

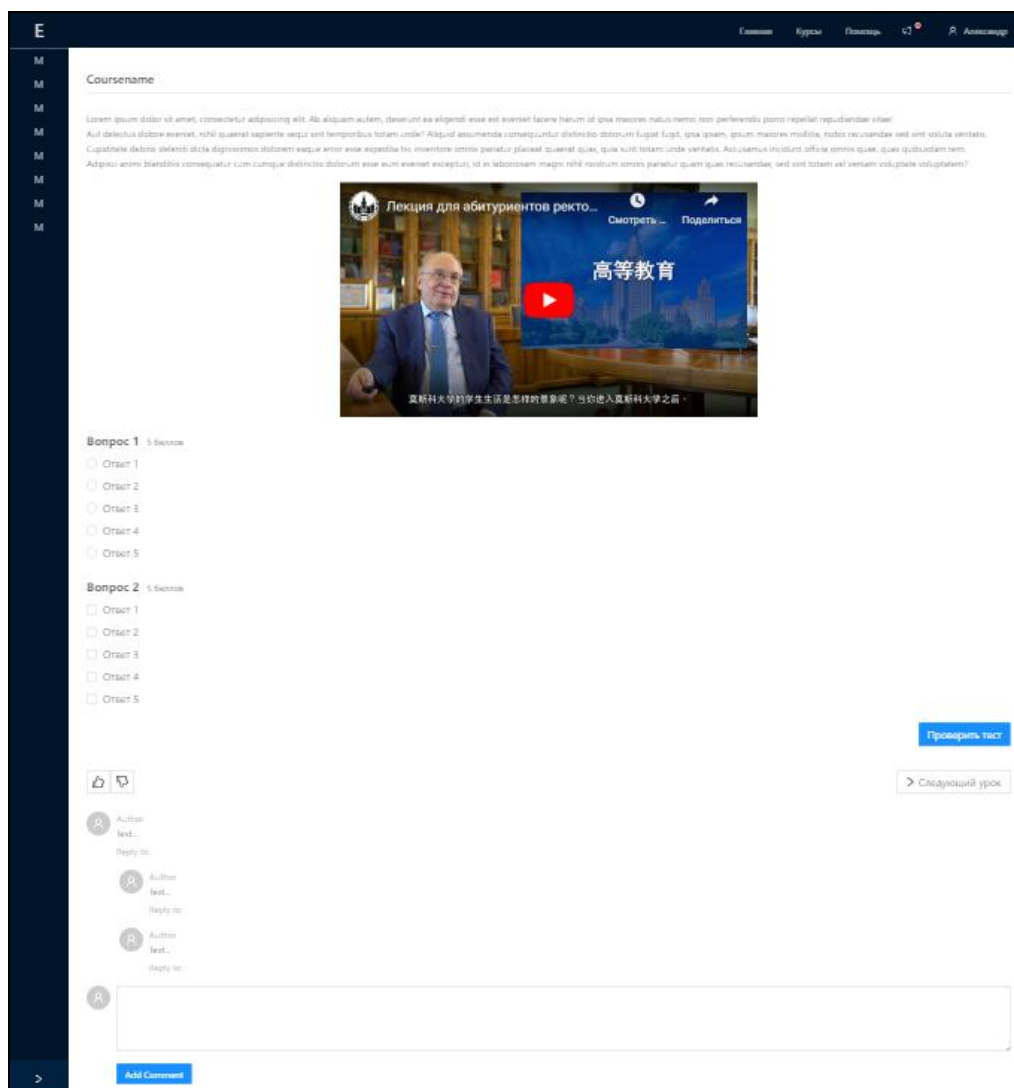


Рис. 25. Блок «Обучение»

В данном блоке пользователь видит страницу, где представлены:

- меню с модулями и уроками курса,
- наполнение урока,
- блок с управлением,
- блок с комментариями.

Наполнение страницы с уроком может состоять из блоков «Текст», «Видео» или «Тест». Блоки могут быть расположены в произвольном порядке.

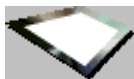
Для предоставления пользователю доступа к системе ее требуется опубликовать в Интернете. Серверная часть приложения будет опубликована с помощью инструмента Docker. Docker – это программное обеспечение для автоматизации развертывания и управления приложениями в средах с поддержкой контейнеризации. Позволяет «упаковать» приложение со всем его окружением и зависимостями в контейнер, который может быть перенесен на любую Linux-систему с поддержкой cgroups в ядре, а также предоставляет среду по управлению контейнерами.

Итак, предоставленная система дистанционного обучения создана в виде веб-портала и предоставляет доступ к инструментам создания курсов, публикации учебных материалов, обмену данными между участниками образовательного процесса и контролю их знаний.



Список цитируемых источников

1. Документация по ASP.NET Core – Microsoft Docs [Электронный ресурс]. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/aspnet/core/?view=aspnetcore-5.0>
2. Концептуальная записка: образование в эпоху COVID-19 и в последующий период. ООН. 2020 [Электронный ресурс]. – URL: www.un.org
3. Официальный сайт платформы NODE.JS [Электронный ресурс]. – URL: <https://nodejs.org/ru/download/>
4. Официальный сайт ЮНЕСКО [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.unesco.org/news/generalnyy-sekretar-oon-preduprezhdaet-o-katastrofe-v-sfere-obrazovaniya-ukazyvaya-na-chto-po>
5. Приказ Минобрнауки РФ от 06.05.2005 № 137 «Об использовании дистанционных образовательных технологий» [Электронный ресурс]: зарегистрировано в Минюсте РФ 02.08.2005 № 6862. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54824/



ФОРМИРОВАНИЕ У МАГИСТРАНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» ГОТОВНОСТИ К ПРИМЕНЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Подготовка будущих педагогов к использованию информационных технологий в обучении в настоящее время является актуальной. В статье рассматриваются условия формирования у магистрантов направления «Педагогическое образование» готовности к применению информационных технологий в профессиональной деятельности: изучение теоретического материала курса «Информационные технологии в профессиональной деятельности»; включение студентов в работу с онлайн-курсами и интернет-ресурсами по данному направлению; организация практикума по разработке элементов основных и дополнительных образовательных программ с использованием ИТ; самоанализ студентами уровня владения образовательными результатами в области применения средств ИТ. Проведенная в данном направлении опытно-поисковая работа дала положительные результаты.

К л ю ч е в ы е с л о в а : информационные технологии, педагогическое образование, обучение магистрантов, готовность использовать информационные технологии, образовательные результаты.

Введение. В настоящее время активно обсуждается проблема цифровой трансформации системы образования всех уровней. В связи с этим на педагогическое образование возлагается важная задача подготовки будущих педагогов к использованию информационных и цифровых технологий в различных областях будущей профессиональной деятельности. В связи с пандемией 2020–2021 гг. практика применения информационных технологий в образовании заметно расширилась. Ю.В. Ваганова, описывая опыт использования дистанционного обучения в период пандемии, делает акцент на трудностях и проблемах, возникших из-за стремительной смены привычных форм организации образовательного процесса [2]. Педагоги и обучающиеся в силу объективных обстоятельств осваивали и внедряли данные формы в свою деятельность со скоростью, о которой раньше даже не предполагали.

В педагогической литературе вопросам использования информационных технологий в обучении отведено значительное место.

Д.Л. Тютикова рассматривает вопросы истории развития дистанционного обучения, описывает его положительные и отрицательные стороны [8]. На основе такого анализа автор аргументирует возможность совмещения дистанционного и очного обучения. При этом для заочной формы использование дистанционного обучения в межсессионный период является средством управления и упорядочивания учебной деятельности студентов.

Д.Е. Гавриков рассматривает вопросы разработки курсов дистанционного обучения [3].

А.Ф. Павлова на основе проведенного опроса студентов вуза описала варианты применения электронных технологий в дистанционном обучении и выделила особенности перехода вузов на дистанционный формат обучения [6]. Автор отмечает, что наблюдается стремительное развитие дистанционных форм, средств, приемов обучения, а также тенденция их активного внедрения в традиционное обучение. Эта же проблема обсуждается в работе Я.К. Светоносова, акцент делается на внедрении в образование интернет-сервисов и цифровых инструментов [7]. Автор выделяет возможные проблемы и риски использования цифрового пространства вуза.

Особенности формирования у бакалавров экономического направления подготовки способности использовать информационные технологии в обучении исследуют А.В. Сопит, С.В. Прокопов, В.И. Козлов, Ю.В. Дильман [5]. В публикации обосновывается применение данных технологий при организации практикума по работе с проектными задачами. И.М. Зенцова рассматривает особенности и этапы формирования информационной компетенции на трех уровнях: ситуационном, системном и творческом [4]. В качестве средства формирования взята технология BYOD.

М.Д. Бузмаков, И.В. Ильин, Е.В. Оспенникова рассматривают вопросы обучения студентов разработке виртуальных лабораторных практикумов по школьным учебным предметам [1]. Предлагаемые авторами разработки могут быть использованы для организации самостоятельной работы школьников в виртуальной среде.

Однако в научно-методических публикациях пока не нашел отражения вопрос, касающийся формирования у магистрантов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование», готовности использовать информационные технологии в обучении.

Цель настоящей статьи – выявить условия формирования у магистрантов данного направления подготовки способности к применению информационных технологий в профессиональной деятельности.

Материалы и методы исследования: анализ литературы; моделирование условий формирования у магистрантов-педагогов способности использовать информационные технологии в профессиональной деятельности; элементы опытной работы с использованием приемов оценки и самооценки образовательных результатов. Опытная работа проводилась в рамках дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» с обучающимися магистратуры направления 44.04.01 «Педагогическое образование» в СГПИ – филиале ПГНИУ – в 2019–2021 гг.

Результаты исследования

В процессе исследования выделены следующие условия.

1. Изучение теоретического материала дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Дисциплина «Информационные технологии в профессиональной деятельности» направлена на отработку следующих образовательных результатов:

ОР-1. Студент разрабатывает с использованием ИТ учебно-методическое обеспечение программ (в соответствии с направленностью магистерской программы).

ОР-2. Студент осуществляет теоретико-методологическую рефлексию актуальных проблем использования ИТ в своей предметной области.

ОР-3. Студент разрабатывает элементы дистанционного курса.

Сначала проводится выравнивание знаний студентов в области информационных технологий и их применения в педагогической деятельности. Данная работа проводится в начале изучения дисциплины.

Содержание дисциплины

Актуальные направления и проблемы использования ИТ в практической деятельности и для профессионального совершенствования педагога.

Информатизация образования, цели и задачи использования ИТ в образовании, информационная и информационно-деятельностная модели обучения. ИТ в активизации познавательной деятельности обучающихся. Сущность дистанционного обучения; его сильные и слабые стороны (для реализации общего, профессионального образования, дополнительного образования). ИТ в реализации системы контроля, оценки и мониторинга учебных достижений обучающихся. Информационная безопасность. Электронные средства учебного назначения. Образовательные платформы онлайн-курсов, в том числе массовых открытых онлайн-курсов. Возможность их использования. Оболочка для дистанционного обучения Moodle. Электронные библиотечные системы. Образовательная платформы, Открытое образование, Stepik, ИНТУИТ, Coursera и др. Электронные библиотечные системы (ЭБС). Платформы для проведения вебинаров, онлайн-конференций, организации групповой работы. Возможности информационных технологий для профессионального самосовершенствования педагога, ресурсы для создания сайтов, электронных портфолио.

Возможности информационных технологий для разработки научно-методического и учебно-методического обеспечения программ среднего профессионального, высшего и дополнительного образования (в том числе в рамках исследования по теме магистерской диссертации). Требования ФГОС к информационным технологиям. Электронное портфолио обучающихся и преподавателей, публикационная активность преподавателей, оценка и отслеживание. Приложения для разработки онлайн-курсов; тестов; наглядности. Проекты образовательного и учебного назначения. Требования к научно- и учебно-методическому обеспечению программ СПО, ВО и ДПП. Использование ИТ (обработка текстовой, табличной информации образовательного назначения); технология мультимедиа. Понятие об электронной образовательной среде учебного заведения, требования к ней, предъявляемые ФГОС. Сайт образовательного учреждения. Социальные сети, возможности их использования в образовании. Соблюдение авторского права при подготовке электронных образовательных ресурсов.

2. Включение студентов в работу с онлайн-курсами и ресурсами, используемыми для дистанционного обучения. Была организована работа студентов с открытыми онлайн-курсами на платформе Stepik и разработанным в СГПИ филиале ПГНИУ курсом в Moodle, ресурсами для проведения онлайн-конференций, групповой деятельности. Демонстрация и прохождение самими студентами онлайн-курса (с получением сертификата). Подготовка практико-ориентированного реферата (эссе) по использованию информационных технологий в образовании (тема уточняется видом ИТ, задачей обучений, видом деятельности и т.д.).

Студент может предложить свою тему реферата (эссе), связав ее с темой магистерской диссертации. В качестве примера приведем примеры несколько тем.

1. Использование приложений для проведения вебинаров, онлайн-конференций в работе педагога.

2. Применение СДО Moodle в работе педагога.

3. Использование электронного портфолио в профессиональной деятельности.

4. Возможности и проблемы применения ИТ для профессионального роста педагога.

Студенты посещают и анализируют занятия, проводимые в онлайн-режиме, самостоятельно проектируют и проводят фрагменты таких занятий со студентами, обучающимися на бакалавриате (на материале магистерского исследования).

3. Организация самоанализа уровня владения студентами образовательными результатами (или компетенциями), постановка задач самосовершенствования, оформление портфолио как подтверждения владения компетенциями, проектирование дальнейших образовательных маршрутов.

Для самоанализа уровня владения образовательными результатами (ОР-1; ОР-2; ОР-3) использовалась табл. 1. Вопросы для самооценки и взаимооценки профессиональных компетенций студентов-педагогов представлены в публикации Л.Г. Шестаковой и Е.А. Харитоновой [9], где данная таблица представлена в видоизмененной и дополненной версии.

Самоанализ владения образовательными результатами проводится в начале и в конце изучения курса. Полученные данные сопоставляются и анализируются преподавателем.

Таблица 1

Самоанализ образовательных результатов

Образовательный результат	Описание видов деятельности, которыми владеет студент	Оценка уровня владения образовательным результатом (0–4 балла)	Задачи профессионального самосовершенствования
1	2	3	4
ОР-1			
ОР-2			
ОР-3			
Ожидаемые результаты изучения дисциплины (данная позиция заполняется в начале изучения курса)			
Полученные результаты в конце изучения дисциплины; сопоставление ожидаемых и итоговых результатов обучения (позиция заполняется в конце изучения курса)			

Критерии для выставления оценки в столбце 3: 4 – владею, имею опыт деятельности в соответствии с образовательным результатом; 3 – думаю, что владею образовательным результатом, но опыта деятельности не имею; 2 – владею необходимыми умениями; 1 – имею необходимые знания; 0 – не владею.

4. Организация практикума по разработке элементов основных и дополнительных образовательных программ с использованием ИТ. Студенты в форме групповых проектов разрабатывали онлайн-курс «Информационные технологии в образовательной организации» в Moodle на 32 часа. Проект предусматривает: составление структуры онлайн-курса; формирование содержания и разбиение его на блоки; планирование мини-лекций (на 12–15 минут) с использованием видеоформата их реализации и текстового представления материала; составление тестовых заданий для контроля усвоения материала, видеолекций и текстового учебного материала; разработка семинара с организацией взаимопроверки представленных студентами работ, разработка форума.

Групповые проекты выносятся на защиту. При выполнении и защите разработанных элементов онлайн-курса студентам требуется продемонстрировать владение результатами обучения (компетенциями).

Оценочные средства для выделенных образовательных результатов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Средства оценивания образовательных результатов

Образовательный результат	Средства оценивания
ОР-1. Студент разрабатывает с использованием ИТ учебно-методическое обеспечение программ (в соответствии с направленностью магистерской программы)	Защита заданий практикума и группового проекта. Итоговый контроль. Самооценка
ОР-2. Студент осуществляет теоретико-методологическую рефлексию актуальных проблем использования ИТ в своей предметной области	Подготовка и защита практико-ориентированного реферата (эссе). Прохождение теста. Итоговый контроль. Самооценка
ОР-3. Студент разрабатывает элементы дистанционного курса	Прохождение онлайн-курса. Защита группового проекта. Итоговый контроль. Самооценка

Всего изучало дисциплину 15 магистрантов направления 44.04.01 «Педагогическое образование» в 2019–2021 гг. в СГПИ (филиал ПГНИУ). Анализировались результаты промежуточного контроля (экзамен) и образовательные результаты, представленные в табл. 1. Оценка конвертировалась на основе набранных студентами баллов за все виды заданий, представленных в табл. 2.

Дополнительно были проанализированы результаты самооценки студентами овладения образовательными результатами (см. табл. 1). Показатели для анализа результатов самооценки были следующие:

Студент четко и конкретно формулирует виды деятельности (работы), которыми владеет (столбец 2) – 1 балл.

Студент четко и достаточно конкретно формулирует задачи самосовершенствования (столбец 4) – 1 балл.

Оценка в столбце 3 соответствует столбцам 2 и 4 – 1 балл.

Сопоставление самооценки в начале и в конце изучения дисциплины указывает на положительную динамику в оценке студентом образовательных результатов – 1 балл.

При заполнении строк «Ожидаемые результаты» и «Полученные результаты» студент проводит содержательный анализ, действительно оценивая образовательные результаты (или, наоборот, аргументирует несоответствие ожиданий и полученного результата) – 1 балл.

Результаты анализа процесса самооценивания студентами владения образовательными результатами представлены на рисунке:

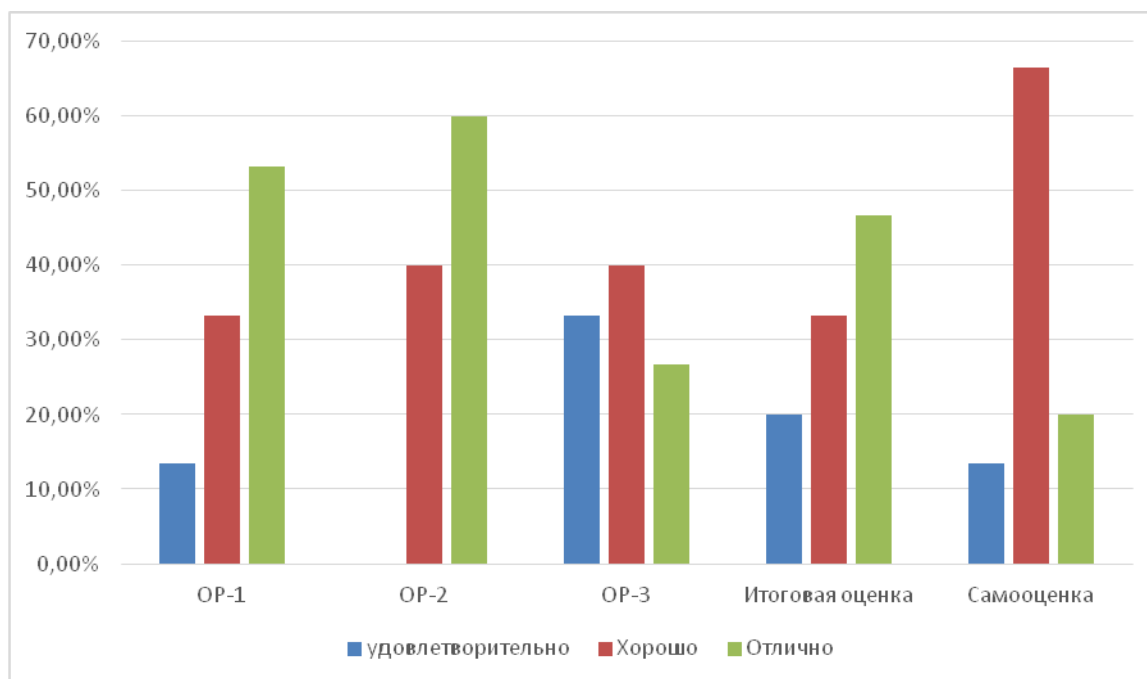


Рис. Оценка образовательных результатов, итоговая оценка и самооценка студентами усвоения программы дисциплины «ИТ в профессиональной деятельности»

Проведение текущего и промежуточного контроля, оценивание и самооценивание образовательных результатов усвоения программы дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности», самооценка студентами компетенций в начале и конце курса показывают, что выделенные образовательные результаты (ОР-1, ОР-2, ОР-3) всеми магистрантами направления «Педагогическое образование» успешно освоены.

Обсуждение и выводы

Стремительное введение информационных технологий в разные сферы деятельности,

в том числе и образование, ставит задачу подготовки магистрантов направления 44.04.01 «Педагогическое образование» к их применению в своей профессиональной деятельности.

В образовательную программу подготовки магистрантов целесообразно включить дисциплину «Информационные технологии в профессиональной деятельности», направленную на отработку следующих образовательных результатов: разрабатывать с использованием ИТ учебно-методическое обеспечение программ; осуществлять теоретико-методологическую рефлексию актуальных проблем использования ИТ в своей предметной области; разрабатывать элементы дистанционного курса.

В ходе исследования были выделены и обоснованы условия формирования у магистрантов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование», готовности к применению информационных технологий в профессиональной деятельности: изучение теоретического материала курса «Информационные технологии в профессиональной деятельности»; включение студентов в работу с онлайн-курсами и интернет-ресурсами; использование самоанализа студентами уровня владения образовательными результатами; проведение практикума по разработке элементов основных и дополнительных образовательных программ с использованием ИТ.

Можно утверждать, что к концу изучения дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» студентами достигнуты планируемые образовательные результаты. Данные оценки студентов преподавателем и процесса самооценивания достаточно хорошо соотносятся между собой.



Список цитируемых источников

1. Бузмаков М.Д., Ильин И.В., Оспенникова Е.В. Технологии проектирования и разработки интерактивных лабораторных работ в трехмерной виртуальной среде // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2020. – № 16. – С. 30–46.
2. Ваганова Ю.В. Опыт дистанционного обучения в условиях пандемии нового COVID-19 // Теория и практика современной педагогики: сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф. (15 янв. 2021 г., г. Пенза). – Пенза, 2021. – С. 9–11.
3. Гавриков Д.Е. Разработка курсов дистанционного обучения: учеб. пособие. – Иркутск, 2009. – 167 с.
4. Зенцова И.М. Формирование информационной компетенции на основе технологии BYOD (на примере дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика») // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. – 2020. – № 16. – С. 66–72.
5. Особенности формирования навыков использования информационных технологий в профессиональной деятельности студентов экономических направлений [Электронный ресурс] / А.В. Сопит, С.В. Прокопов, В.И. Козлов, Ю.В. Дильман // Современные проблемы науки

и образования. – 2017. – № 3. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26512> (дата обращения: 22.02.2021).

6. Павлова А.Ф. Актуальные вопросы перехода на дистанционное обучение студентов вузов // Актуальные вопросы современной науки и образования: сб. ст. VII Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. (10 янв. 2021 г., г. Пенза). – Пенза, 2021. – Ч. 2. – С. 208–212.

7. Светоносов Я.К. Цифровое образовательное пространство вуза: возможности и риски // Образование, воспитание и педагогика: традиции, опыт, инновации: сб. ст. IV Всерос. науч.-практ. конф. (5 янв. 2021 г., г. Пенза). – Пенза, 2021. – С. 12–14.

8. Тютикова Д.Л. Особенности и перспективы дистанционной формы обучения // Теория и практика современной педагогики: сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф. (15 янв. 2021 г., г. Пенза). – Пенза, 2021. – С. 28–30.

9. Шестакова Л.Г. Харитонов Е.А. Использование самооценки и взаимооценки для формирования профессиональных компетенций обучающихся педагогического вуза // Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – № 50-3. – С. 216–224.

Электронное научное издание

**ВЕСТНИК ПЕРМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Серия
**«Информационные компьютерные технологии
в образовании»**

ВЫПУСК 17/ 21

Электронный научный журнал

Главный редактор серии
Оспенникова Елена Васильевна
Ответственный редактор выпуска
Еремин Евгений Александрович

Редактор *О.В. Вязова*
Компьютерная верстка – *Н.А. Оспенников*
Макетирование – *Н.А. Оспенников*
Технический редактор – *Д.Г. Григорьев*

Редакционно-издательский отдел
Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета
614990, г. Пермь, ул. Пушкина, 44, каб. 115,
тел. +7 (342) 215-18-52, доб. 394
e-mail: rio@pspu.ru
Дата размещения на сайте: 05.12.21