

Использование интерактивных цифровых технологий в образовательном процессе

Постолиит А.В.

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет МАДИ (ФГБОУ ВО МАДИ)

г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4462-6386>

e-mail: anat_post@mail.ru

Кайманаков С.В.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ), г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4842-9346>

e-mail: svfgp@mail.ru

Сидоренко В.Н.

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ), г. Москва, Российская Федерация

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3799-1701>

e-mail: v_sidorenko@mail.ru

Применение в образовательном процессе цифровых технологий и образовательных интернет-платформ, безусловно, зарекомендовало себя с положительной стороны, особенно при подготовке IT-специалистов, кадров для цифровой экономики, машинного обучения и систем искусственного интеллекта. Развитие интерактивных обучающих систем является актуальным направлением, так как при этом упрощается доступность к информационным ресурсам и повышается качества обучения.

Ключевые слова: цифровизация обучения, цифровые технологии, интерактивное обучение, электронные книги, цифровые книги, образовательные платформы.

Для цитаты: *Постолиит А.В., Кайманаков С.В., Сидоренко В.Н.* Использование интерактивных цифровых технологий в образовательном процессе // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (ДНТЕ 2024): сб. статей V международной научно-практической конференции. 14–15 ноября 2024 г. / Под ред. В.В. Рубцова, М.Г. Сороковой, Н.П. Радчиковой. М.: Издательство ФГБОУ ВО МГППУ, 2024. 144–156 с.

Введение

На рынке IT-технологии и цифровой экономики ощущается острый дефицит квалифицированных кадров. Не только IT компании, но также промышленные предприятия, подразделения экономического сектора и частный бизнес для того, чтобы предотвратить убытки, снижают планку требований к соискателям – в ущерб качеству разрабатываемых программных продуктов. Дефицит кадров может быть покрыт не только за счет подготовки новых специалистов в области IT технологий и цифровой экономики, но и за счет переподготовки специалистов, уже имеющих среднее и высшее образование. Для такого обучения могут быть использованы образовательные web платформы, цифровые интерактивные книги и лабораторные практикумы.

Эффективность и доступность обучения повышается при использовании традиционных цифровых учебников формата PDF и медийных курсов, однако современные технологии позволяют создавать новый вид учебного контента – это интерактивные цифровые учебники. В этом случае учащиеся в рамках интерактивных учебников могут не только изучать текстовые материалы, и знакомится с медийным контентом, но и применять новые знания на практике. То есть создавать программные модули, управлять анимированными рисунками, оживлять интерактивные графики.

В настоящее время традиционные бумажные книги, учебники и пособия постепенно вытесняются их цифровыми аналогами. Для того, чтобы приобрести нужную электронную книгу, нет необходимости разыскивать ее в книжных магазинах, так как любое цифровое издание можно найти и купить в сети интернет. На сетевых ресурсах имеется масса различной справочной информации в формате pdf, которую можно использовать как в познавательных, так и в учебных целях. Однако подобные цифровые издания не обладают необходимой эффективностью при изучении дисциплин в области цифровизации и IT-технологий, где важную роль играет взаимодействие ученика не только с текстовыми и иллюстративными материалами, но и с программным кодом и мультимедийным образовательным контентом.

Электронный учебник стоит гораздо дешевле, его можно либо скачать, либо просматривать на образовательной платформе. Его можно оперативно обновить и дополнить новыми материалами, что

особенно актуально для учебников по IT технологиям, искусственному интеллекту и цифровой экономике. В него могут быть встроены системы тестирования и интерактивные модули с анимацией, которые способны вызвать интерес даже к «скучному» учебному материалу. Кроме того, мультимедийный контент позволяет лучше разобраться в сложном для понимания учебном материале.

В традиционных цифровых книгах формата PDF отсутствуют элементы интерактивности и необходимый для этого инструментарий. Большинство образовательных платформ не предоставляют возможность загрузить и показать цифровую книгу с встроенным интерактивным образовательным контентом, поскольку это требует размещения на публичных серверах программного обеспечения, уникального для каждой книги. Исходя из вышеизложенного, создание интерактивных учебников и развитие образовательных платформ для размещения интерактивного обучающего контента является актуальной задачей.

Методы

Предлагаемые авторами статьи результаты научно-технической деятельности будут способствовать цифровизации процессов обучения, повышению качества подготовки специалистов не только для сферы IT технологий, и для других отраслей промышленности и экономики. В частности были значительно расширены возможности ранее разработанного инструментария для создания автономных интерактивных книг [1], а главное – создана образовательная платформа, на которой можно размещать интерактивный обучающий контент с использованием web технологий [4]. Для получения результатов научно-технической деятельности было использовано общедоступное программное обеспечение с открытым исходным кодом. В частности языки программирования Python и JavaScript, фреймворки Django и Bootstrap, СУБД MySQL, библиотеки Pillow, Plotly, Plotly.js, django-mptt и ряд других. Этот инструментарий предоставляет разработчикам право распространять программное обеспечение кому угодно, для любых целей и на любых условиях.

Результаты

В настоящее время закончена работа над образовательным сайтом «Академия Python» – apynon.ru [3], образовательной платформой

«УМНИК» (Учебные, Методические и Научные Интерактивные Книги) – rumnik.ru [4], и размещением на этих интернет ресурсах ряда цифровых интерактивных книг и пособий различных авторов, которые используются в учебном процессе в некоторых университетах (МАДИ, МГУ, Таджикский технический университет).

На сайте «Академия Python» [3] выложен инструментарий для создания интерактивных цифровых книг и программные модули для работы с ними в автономном режиме. Данный инструментарий включает следующие программные модули:

- позволяющие создавать интерактивные цифровые книги и учебники (для авторов и преподавателей);
- обеспечивающие ученикам (школьники, студенты, инженеры и специалисты) работу с материалами интерактивных цифровых книг в автономном режиме;
- база данных с контентом интерактивных цифровых книг.

Авторы учебников и цифровых книг могут в автономном режиме загружать в БД контент интерактивных книг учебные материалы по любым дисциплинам, включая книги по программированию на языке Python. В базу данных можно внести текст в формате PDF, рисунки формата jpg, bmp или gif, аудио и видео материалы, листинги программ на Python и Kivy. В инструментарий для создания цифровых книг встроен редактор для работы с программными модулями на Python и Kivy, набор библиотек для запуска программных модулей. В процессе формирования цифровых книг можно проверить корректность работы программных модулей, прослушать аудио файлы или просмотреть видео ролики. Фрагмент пользовательского интерфейса модуля для ввода и редактирования образовательного контента приведен на рис. 1.

Модуль для чтения цифровых книг представляет собой exe файл, работающий с базой данных, содержащей учебные материалы. С этим модулем могут работать ученики и получать доступ не только к текстовым материалам и интерактивным рисункам, но и к программным модулям. Кроме того, можно редактировать и запускать программные модули для выполнения, экспортировать их для использования в своих проектах. Кроме того, ученики могут пройти тестирование по пройденному учебному материалу, а преподаватели принять зачет или экзамен. Фрагмент пользовательского

Автономные цифровые книги и учебные пособия могут распространяться либо бесплатно, либо платно на коммерческой основе. Для защиты платного контента разработан специальный инструментарий, который защищает интерактивные цифровые книги от незаконного копирования и распространения «пиратским» способом.

С использованием библиотек Kivy и KivyMD «бумажный» вариант книги [2] может быть реализован в виде мобильного приложения, которое является кроссплатформенным и работает на любом устройстве под управлением любой операционной системы. На рис. 3 приведен пример интерфейса мобильного цифрового учебного пособия «Программирование интерфейса кроссплатформенных приложений на Python. Часть II. Виджеты библиотеки KivyMD».

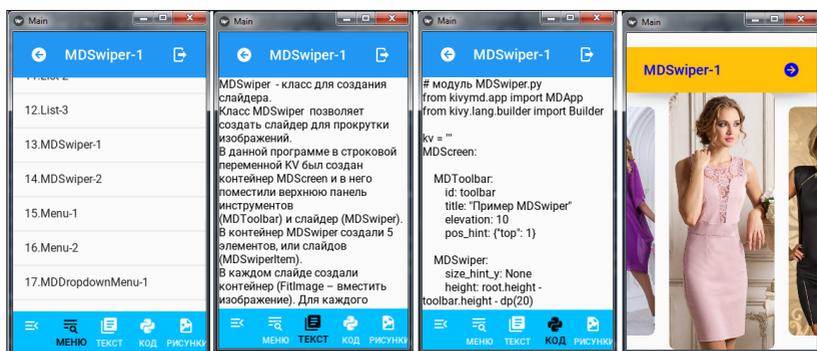


Рис. 3. Пример интерфейса интерактивного мобильного методического пособия

На образовательной платформе «УМНИК» авторы (преподаватели и научные работники) имеют возможность самостоятельно разместить интерактивные учебно-методические материалы в виде файлов PDF, а ученики будут иметь доступ к ним с любого устройства, в любом месте и в любое время. При этом кроме текстового материала цифровые книги могут быть дополнены аудио или видео уроками, динамическими gif-рисунками, примерами программ с редакторами программного кода, инструментарием для запуска в работу программных модулей.

Авторы могут загружать на платформу несколько типов цифровых книг. Самый простой вариант – это текстовые книги в виде файла PDF. Такие книги содержат цветные рисунки, имеют оглавление с быстрой загрузкой нужного раздела. Более продвинутый

вариант – книги, которые кроме текстового материала, содержат медиа контент (аудио и видео уроки). Такие цифровые книги могут быть загружены на образовательную платформу любым зарегистрированным автором, который прошел регистрацию и получил права на ввод образовательного контента. Весь необходимый инструментарий для загрузки контента встроен в образовательную платформу и доступен зарегистрированным пользователям через их личные кабинеты.

Книги по программированию на Python и Kivy содержат код программных модулей, мини редактор для написания программ, набор библиотек для запуска примеров программных модулей. Цифровые книги на своих страницах могут содержать фрагменты аудио и видео лекций, анимацию в формате HTML5 или flash-роликов, причем ученик может взаимодействовать и управлять анимированными объектами. Обучающие книги для детей могут содержать текстовые материалы, медиа контент, элементы игр и развлечений. Любая книга может быть дополнена тестами для контроля знаний. Весь контент цифровых книг и пособий доступен на сайте через web интерфейс, так что пользователь может работать с ними на любом устройстве, в любое время и в любом месте.

На рис. 4 представлены некоторые интерактивные цифровые книги, размещенные на образовательной платформе УМНИК (rumnik.ru) [4].

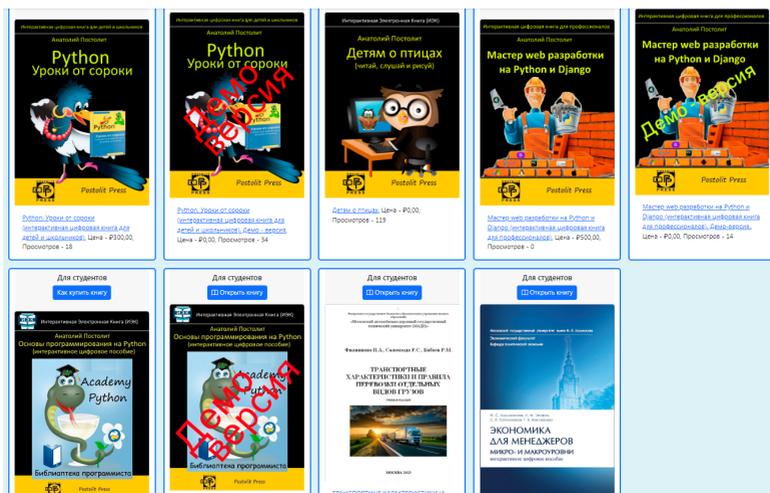


Рис. 4. Интерактивные цифровые книги на образовательной платформе rumnik.ru

Разделы цифровых книг могут быть дополнены страницами формата HTML5 с управляемой анимацией фрагментов изображений и автоматическим пересчетом требуемых параметров, или «живыми» графиками, управляемыми слайдерами для изменения исходных данных для их построения. Все это в значительной мере повышает эффективность обучения и усвоения материалов. Однако для создания «живых» страниц с элементами анимации графиков и изображений потребуется встраивание в интерактивную книгу программного кода на JavaScript.

На рис. 5 приведен пример интерактивного графика, управляемого слайдером, из цифрового учебного пособия «Экономика для менеджеров: микро и макроуровни (интерактивное цифровое пособие)» [6]. Это пособие используется для студентов экономического факультета МГУ.

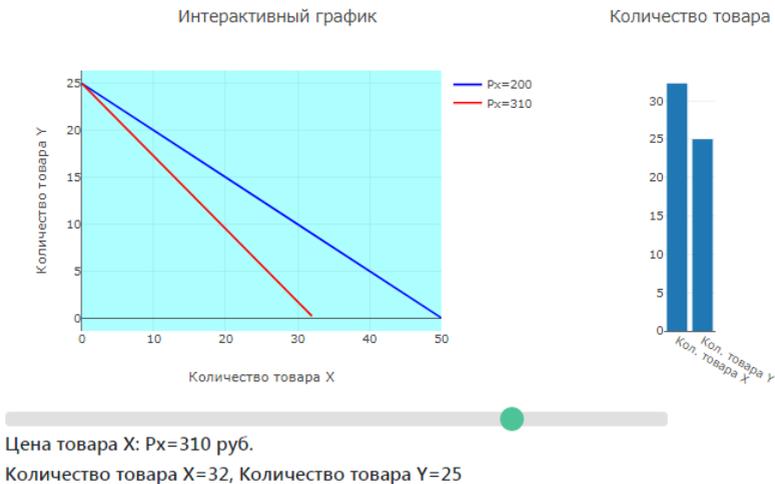


Рис. 5. Интерактивный график с управлением слайдером

На рис. 6 представлены интерактивные 3D графики из того же цифрового учебного пособия, управляемые курсором мыши.

На рис. 7 приведен пример интерактивного анимированного рисунка с фрагментами, управляемыми курсором мыши, из цифрового учебного пособия «Транспортные характеристики и правила перевозки отдельных видов грузов (интерактивное учебное пособие)» [5]. Данное пособие используется в учебном процессе студентов МАДИ.

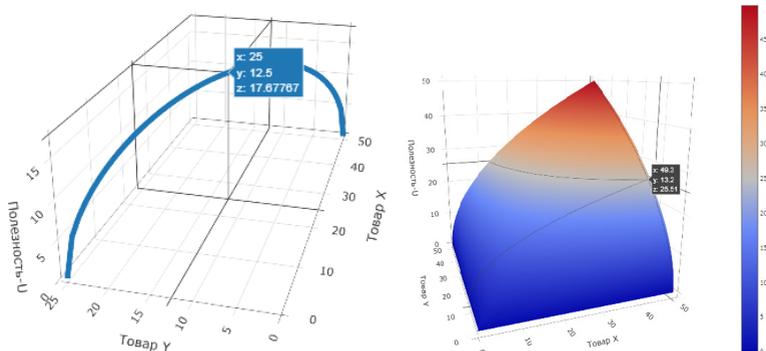


Рис. 6. Интерактивные графики с управлением курсором мыши

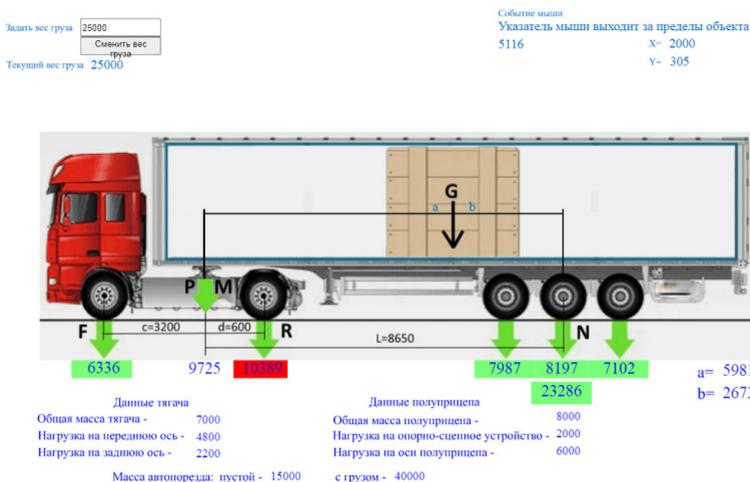


Рис. 7. Интерактивный анимированный рисунок с управлением изображений курсором мыши

Заключение

Цифровые книги имеют массу преимуществ перед бумажными аналогами: доступны в любое время и в любом регионе, отсутствуют затраты на печать книг в типографии, тираж не имеет ограничений, могут содержать аудио и видео лекции, интерактивную flash-анимацию, «живые» графики, тесты для приема зачетов и экзаменов, инструментарий для запуска программ. Уже сейчас школы,

университеты и различные образовательные организации могут использовать предлагаемый инструментарий для создания автономных цифровых книг [3], и размещать методические пособия и цифровые книги на образовательной платформе «УМНИК» [4]. В каталоге образовательной платформы могут быть размещены как платные цифровые книги, так и бесплатные с открытым доступом, имеется возможность создать свой раздел учебников для образовательного учреждения. Текст цифровых интерактивных книг может быть размещен в формате HTML5, что обеспечивает защиту контента от пиратского распространения. Интерфейс образовательной платформы «УМНИК» адаптирован к 110 языкам мира, соответственно и размещаемый контент может быть на любом из этих языков.

Литература

1. *Постолит А.* Python, Django и Bootstrap для начинающих. Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург», 2023. 623 с.
2. *Постолит А.* Разработка кроссплатформенных мобильных и настольных приложений на Python. Практическое пособие. «Ridero», 2022. 576 с.
3. Сайт «Академия Python» [Электронный ресурс]. URL: <https://apython.ru/>.
4. Сайт «УМНИК» [Электронный ресурс]. URL: <https://gumnik.ru/>
5. *Филиппова Н.А., Саломзода Р.С., Бабаев Р.М.* Транспортные характеристики и правила перевозки отдельных видов грузов. М.: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2023. 181 с.
6. Экономика для менеджеров: микро и макроуровни. Учебное пособие / Амирханова Ф.С. [и др.]. М: Экономический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, 2023. 367 с.

Информация об авторах

Постолит Анатолий Владимирович, доктор технических наук, академик Российской академии транспорта, профессор кафедры ЭАТ и А, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет МАДИ (ФГБОУ ВО МАДИ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4462-6386>, e-mail: anat_post@mail.ru

Кайманаков Сергей Владимирович, кандидат экономических наук, доцент кафедры политической экономики, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4842-9346>, e-mail: svfgp@mail.ru

Сидоренко Владимир Николаевич, кандидат экономических наук, кандидат физико-технических наук, кандидат юридических наук, доцент кафедры экономической информатики, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (ФГБОУ ВО МГУ), г. Москва, Российская Федерация, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3799-170>, e-mail: v_sidorenko@mail.ru

The Use of Interactive Digital Technologies in the Educational Process

Anatoly V. Postolit

Moscow Automobile and Road Engineering State
Technical University MADI (FSBEI HE MADI)
Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4462-6386>
e-mail: anat_post@mail.ru

Sergey V. Kaymanakov

Lomonosov Moscow State University (MSU)
Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4842-9346>
e-mail: svfgp@mail.ru

Vladimir N. Sidorenko

Lomonosov Moscow State University (MSU)
Moscow, Russian Federation
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3799-170>
e-mail: v_sidorenko@mail.ru

The use of digital technologies and educational Internet platforms in the educational process has certainly proven itself on the positive side, especially in the training of IT specialists, personnel for the digital economy, machine learning and artificial intelligence systems. The development of interactive learning systems is an urgent area, as it simplifies access to information materials and improves the quality of learning.

Keywords: digitalization of learning, digital technologies, interactive learning, e-books, digital books, educational platforms.

For citation: Postolit A.V., Kaymanarov S.V., Sidorenko V.N. The use of interactive digital technologies in the educational process // *Digital Humanities and Technology in Education (DHTE 2024): Collection of Articles of the V International Scientific and Practical Conference. November 14–15, 2024 / V.V. Rubtsov, M.G. Sorokova, N.P. Radchikova (Eds). Moscow: Publishing house MSUPE, 2024. 144–156 p. (In Russ., abstr. in Engl.)*

Information about the authors

Anatoly V. Postolit, Doctor of Technical Sciences, Academician of the Russian Academy of Transport, Professor of the Department of EAT and A, Moscow Automobile and Road Engineering State Technical University MADI (FGBOU

HE MADI), Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4462-6386>, e-mail: anat_post@mail.ru

Sergey V. Kaymanakov, PhD of Economics, Associate Professor of the Department of Political Economy, Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4842-9346>, e-mail: svfgp@mail.ru

Vladimir N. Sidorenko, PhD of Economics, PhD of Physical and Mathematical Sciences, PhD of Law, Associate Professor of the Department of Economic Informatics, Lomonosov Moscow State University (MSU), Moscow, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3799-170>, e-mail: v_sidorenko@mail.ru