

УДК 378.147
ББК 4448.026.843

DOI 10.26170/po19-01-05
ГРНТИ 14.85.31

Код ВАК 13.00.08

Грибан Олег Николаевич,

кандидат педагогических наук, доцент кафедры рекламы и связей с общественностью, Институт социального образования, Уральский государственный педагогический университет; 620017, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26; e-mail: oleg@griban.ru

Грибан Ирина Владимировна,

кандидат исторических наук, доцент кафедры рекламы и связей с общественностью, директор центра культурно-образовательных проектов, Уральский государственный педагогический университет; 620017, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26; e-mail: gribanirina@gmail.com

ТЕХНОЛОГИЯ СТРИМ-ОБУЧЕНИЯ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ: СПОСОБЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информатизация образования; информационные технологии; компьютерные технологии; видеоматериалы; студенты; стрим-обучение.

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются информационные технологии, которые используются в процессе обучения, прежде всего технология стрим-обучения. Проанализирован зарубежный педагогический опыт применения технологии потокового вещания в сфере образования. Зарубежными исследователями подробно изучены вопросы применения стрим-медиа в образовании и их влияния на теорию и практику обучения. В частности, показаны способы использования имеющегося образовательного контента, а также изложены подходы к самостоятельному созданию медиа. Рассмотрены способы применения стрим-технологий в процессе обучения (выбор учебного видео преподавателем, которое просматривает вся группа обучающихся вместе на одном или нескольких экранах; применение видеоматериалов перед занятиями в качестве подготовки к обсуждению и выполнению аудиторных заданий; использование видео после учебного занятия для повторения учебного материала или для учеников, которые по какой-либо причине пропустили занятие; использование видео в качестве самостоятельного учебного материала. Видео может использоваться для свободной самостоятельной работы). Предложены собственные сценарии использования стрим-технологии при освоении дисциплин информационно-технологической направленности в сфере высшего образования (например: преподаватель записывает решение той или иной задачи с экрана своего компьютера, студенты просматривают видео и производят необходимые настройки на своих компьютерах, запоминая последовательность действий; студенты записывают видео работы с каким-либо веб-сервисом, после чего выкладывают его для своих однокурсников и преподавателя, которые могут использовать опыт коллеги для собственного изучения веб-сервиса; студентам может быть предложено групповое задание, например, по созданию веб-сайта, в котором необходимо решить несколько задач: от разработки дизайна до настройки сервера, веб-программирования и последующей отладки). Указано место стрим-технологии в контексте структурных элементов использования новых информационных технологий в процессе обучения. Приведены примеры использования рассматриваемой технологии при дистанционном обучении, а также при проведении групповых видеоконференций.

Griban Oleg Nikolayevich,

Candidate of Pedagogy, Associate Professor, Department of Advertising and Public Relations, Institute of Social Education, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

Griban Irina Vladimirovna,

Candidate of History, Associate Professor of Department of Advertising and Public Relations, Director of the Center of Cultural and Educational Projects, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

STREAM TECHNOLOGY IN LEARNING: IMPLEMENTATION AND PROSPECTS

KEYWORDS: informatization of education; information technologies; computer technologies; video materials; students; stream learning.

ABSTRACT. The article discusses information technologies that are used in the learning process, the technology of stream learning in particular. The foreign teaching experience in the use of streaming technology in education is analyzed. Foreign researchers studied in detail the use of stream-media in education and their impact on the theory and practice of learning. They described how to use the existing learning content and set out approaches to the independent creation of media. The ways of using stream technologies in the learning process are considered (the choice of instructional video by the teacher, which the group of students view together on one or several screens; the use of video materials before class as preparation for discussion and classroom assignments; the use of video after the lesson to review educational material or for students who, for whatever reason, have missed an activity; using video as a stand-alone educational material; video can be used for self-study). The article provides scenarios for the use of stream-technology in the development of information technology disciplines in higher education (for example: a teacher records the

solution of a task from his computer screen, students watch videos and make the necessary settings on their computers, remembering the sequence of actions; students record video with any web service, then post it for their classmates and the teacher, who can use the experience of colleagues for their own study of the web service, students may be asked to group task, for example, by setting up a website in which you must solve several problems: from design to server configuration, web programming and subsequent debugging). The place of stream technology is indicated in the context of the structural elements of the use of new information technologies in learning. Examples of the use of the considered technology for distance learning, as well as for group video conferencing are given.

Одним из факторов развития общества в XXI в. стала цифровизация, затронувшая все сферы жизнедеятельности человека. В условиях формирования информационного общества радикальные изменения происходят и в сфере образования. Так, в настоящее время в рамках национального проекта «Развитие образования» в России реализуется приоритетный федеральный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [7]. В Свердловской области также предпринимаются серьезные усилия по созданию цифровой образовательной среды (региональный проект «Современная цифровая образовательная среда Свердловской области»).

Вместе с тем анализ современного состояния системы подготовки педагогических кадров позволяет выявить ряд проблем, которые могут оказать негативное влияние на процесс цифровизации образования. Во-первых, достаточно высокое разнообразие современных технических средств и образовательных технологий далеко не всегда соответствует уровню информационной компетентности современных педагогов (особенно преподавателей «нетехнологических» дисциплин), что делает невозможным систематическое и эффективное использование новых технологий в учебном процессе. Во-вторых, одним из препятствий на пути к «Цифровой школе» является психологическая неготовность многих педагогов принимать инновации и отказываться от традиционных форм и методов обучения. В-третьих, реальные технические возможности педагогических вузов, которые готовят будущих учителей, зачастую существенно отстают от технического оснащения современной школы. В-четвертых, стоит отметить недостаточную вовлеченность будущих учителей в работу со специализированными электронными образовательными ресурсами, незнание с соответствующими педагогическими, эргономическими, технологическими требованиями, что препятствует получению актуальных данных по использованию современных технических устройств в сфере обра-

зования, обмену передовым педагогическим опытом. Существенной проблемой является и отсутствие универсальных авторских методик преподавания с использованием ресурсов цифровой образовательной среды (например, применение в образовании современных мобильных устройств, гаджетов, интерактивного оборудования, технологий подкастинга, скринкастинга, стриминга и дополненной реальности, а также веб-сервисов, мобильных приложений и альтернативного программного обеспечения).

В связи с наличием перечисленных выше проблем перед педагогическими вузами в современных условиях встает задача по подготовке будущих учителей и переподготовке уже действующих педагогических кадров, способных быстро реагировать на изменения, происходящие в сфере образования, и адаптироваться к профессиональной деятельности в условиях цифровизации. Уральский государственный педагогический университет, являясь одним из старейших педагогических вузов региона и основным центром подготовки кадров для школ Екатеринбурга и Свердловской области, активно участвует в модернизационных процессах, которые происходят в настоящее время в сфере образования. В рамках данной статьи мы рассмотрим перспективы внедрения в образовательный процесс технологии стрим-обучения, которая, на наш взгляд, является одной из актуальных в настоящее время.

В современной педагогической науке на данный момент этой теме посвящено относительно небольшое количество исследований. Необходимо обратить внимание на работы Б. Г. Ангелопулоса, М. Н. Ишемгулова, Т. Кюнкеля, О. Г. Шарайко [5; 6; 10; 11]. В УрГПУ на протяжении нескольких лет процесс внедрения стрим-технологий изучают Б. Е. Стариченко, С. С. Арбузов [1; 2; 9].

Стрим-технология изначально возникла в среде любителей компьютерных игр [4; 6]. Чаще всего геймеры используют эту технологию для того, чтобы показать другим игрокам, как пройти тот или иной сложный участок игры. Работает это так: одни игроки записывают происходящее на своем экране

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта «Разработка педагогической концепции использования технологии стрим-обучения в вузе», № 18-313-00125.

© Грибан О. Н., Грибан И. В., 2019

компьютера и выкладывают это видео в сеть Интернет для других пользователей. Чем хороша такая практика? Во-первых, прежде чем сделать запись, необходимо пройти игровой этап несколько раз, чтобы показать другим игрокам максимально эффективный вариант решения игровой задачи (как известно, повторение способствует лучшему запоминанию и формированию специальных умений). Во-вторых, пользователи, которые просматривают созданный игроком контент, видят наглядное решение задачи и могут его повторить, используя успешный опыт предшественника. Как показывают комментарии под такими видеороликами, они действительно помогают другим игрокам. Получается, что такая деятельность является взаимовыгодной для обеих сторон, вовлеченных в создание нового контента посредством использования стрим-технологии.

Что касается сферы образования, то рассматриваемая технология показывает свою эффективность и здесь. С. С. Арбузов под технологией стрим-вещания в процессе обучения понимает «совокупность методов подготовки, трансляции и сохранения аудио-визуальной информации с экрана персонального цифрового устройства и веб-камеры при дистанционном обучении с использованием современных телекоммуникационных сервисов сети Интернет» [1, с. 7].

На наш взгляд, использование технологии стрим-обучения является перспективным не только при дистанционном обучении, но и при осуществлении «офлайн-вой» модели обучения.

Прежде чем предложить собственное видение использования технологии стрим-обучения, обратимся к зарубежному опыту. Необходимо подчеркнуть, что в зарубежной литературе использование стрим-технологии в процессе обучения активно обсуждается уже с начала 2000-х гг. [15]. Так, в докладе «Стрим-медиа в образовании и их влияние на теорию и практику обучения. Лучшие примеры и первые наблюдения за результатами», подготовленном в 2005 г. при поддержке Европейской комиссии, представлена следующая классификация *способов применения* стрим-медиа в процессе обучения [11]:

1. Использование уже имеющегося в наличии видео: потоковая передача коротких видеозаписей; потоковая передача продолжительных видео (документальные, обучающие и другие); поиск ценных с педагогической точки зрения стрим-медиа; обращение к онлайн-медиабанкам с учебными ресурсами.

2. Самостоятельное создание медиа (преподавателем и/или обучаемыми): графическое представление конкретной темы

и создание стрим-видео; представление внеаудиторного события и создание стрим-видео; представление короткого видеоклипа; создание коротких видеороликов посредством монтажа и обработки длинных видео; создание более продолжительных стрим-видео для педагогических целей; пополнение «виртуальной медиатеки» видеозаписями (преподаватель и студенты используют вместе их собственный ресурс) [11, р. 68].

По мнению авторов доклада, ключевым принципом при выборе способа работы с видео должен быть принцип целесообразности. Любое видео, которое длится дольше, чем 10–20 секунд, должно соответствовать педагогической концепции, только в этом случае с педагогической точки зрения это не будет бесполезной тратой времени. Фильм, который фактически не был предназначен для обучения, может представлять собой потенциальный источник, из которого можно сделать несколько коротких клипов. Авторы доклада подчеркивают, что медиа, которые в конечном счете являются лишь скрытой рекламой, предвзяты или содержат какие-то предрассудки, «бесполезно и без каких-либо дополнительных раздумий должны отправиться в мусорную корзину» [11, р. 69].

Это неизбежно приводит нас к следующей проблеме: как правильно выбрать педагогически ценный материал? Ответ должен найти преподаватель: он должен решить, что подходит. Речь идет не только о том, учатся ли студенты чему-то через потоковое видео или нет. Действительно сложный вопрос о целесообразности технологии стрим-обучения заключается в том, рационально ли было потрачено время на просмотр видеоматериала. Если преподаватель приходит к выводу, что педагогическая выгода от просмотра видео мала (потому что слишком много времени тратится на просмотр, а пользы мало), данный метод должен быть отклонен как неуместный.

В зарубежной литературе описываются следующие способы применения стрим-технологий в процессе обучения [12; 13; 14]:

- а) преподаватель выбирает одно видео, которое просматривает вся группа обучающихся вместе на одном или нескольких экранах. Видео предоставляет конкретную информацию, а затем студенты должны обсудить тему, затронутую в фильме, и ответить на вопросы по этому видеоматериалу. Видео также может содержать инструкции для конкретного эксперимента или опыта, который затем ученики выполняют в лаборатории. Опытные и креативные педагоги используют самые различные виды деятельности (например, пленарное обсуждение, групповая работа и т. д.);

б) видео может применяться перед занятиями в качестве подготовки к обсуждению и выполнению аудиторных заданий;

в) видео можно использовать после учебного занятия для повторения учебного материала или для учеников, которые по какой-либо причине пропустили занятие;

г) использование видео в качестве самостоятельного учебного материала.

Варианты (б), (в) и (г) допускаются только в том случае, если обучаемые имеют широкополосный доступ к сети Интернет дома или в свободное от основных занятий время (можно использовать компьютерные классы в учебном заведении). Если это условие выполняется, преподаватель может выбрать одно или предложить несколько подходящих видео, и студенты могут работать либо в группе, либо самостоятельно — в индивидуальном режиме.

Педагоги ФРГ при работе со стрим-технологией рекомендуют использовать рабочие листы с заданиями в качестве опорного материала. Каждая группа может иметь одну и ту же образовательную цель, но индивидуально решать, какие видео посмотреть для того, чтобы заполнить рабочие листы с заданиями. Рабочие листы необходимы (по крайней мере, в начале), потому что они концентрируют внимание студентов на изучении определенных частей видео. Кроме того, они помогают сосредоточиться на самых важных моментах видео;

д) видео может использоваться для свободной самостоятельной работы: в этом случае преподаватель предлагает тематическую область (например, видеозаписи для изучения истории рассматриваемого процесса или о перспективах развития), и каждый ученик или группа может решить, что посмотреть, для того чтобы выполнить задания в рамках заданной темы.

Еще один возможный вариант — когда преподаватель предлагает ряд тем, и каждая группа выбирает тему по своим собственным интересам и предпочтениям. Обучающиеся работают над выбранной темой и представляют информацию на пленарном заседании.

Таким образом, зарубежные коллеги достаточно основательно подходят к методическим вопросам применения технологии стрим-обучения. Как правило, описываются частные вопросы работы с рассматриваемой технологией, приводятся убедительные доводы в пользу использования потокового вещания в процессе обучения [11; 13; 15].

Нам видятся перспективными следующие сценарии использования стрим-технологии в сфере высшего образования, в частности, при освоении дисциплин информационно-технологической направлен-

ности: 1) преподаватель записывает решение той или иной задачи с экрана своего компьютера (например, настройку графического редактора для последующей оптимизации графики, используемой в сети Интернет), студенты просматривают видео и производят необходимые настройки на своих компьютерах, запоминая последовательность действий; 2) студенты записывают видео работы с каким-либо веб-сервисом (за время подготовки и записи запоминая последовательность действий), после чего выкладывают его для своих однокурсников и преподавателя, которые могут использовать опыт коллеги для самостоятельного изучения веб-сервиса; 3) студентам может быть предложено групповое задание, например, по созданию веб-сайта, в котором необходимо решить несколько задач: от разработки дизайна до настройки сервера, веб-программирования и последующей отладки. Каждый из участников записывает проделываемую им работу и выкладывает для изучения своим коллегам, которые начинают работать не только над решением своей части задачи, но и отлично понимают ее место во всем проекте и могут координировать взаимодействие различных элементов будущего веб-сайта. Помимо приведенных, может быть предложено и множество других сценариев, учитывающих психолого-возрастные особенности и уровень развития информационной компетентности обучаемых, технические возможности, а также преследуемые цели освоения того или иного курса.

Понимая перспективность использования технологии стрим-обучения, считаем важным рассмотреть данную технологию в контексте структурных элементов использования новых информационных технологий в процессе обучения: 1) собственно технологии (MediaWiki, геоинформационные технологии, технология дистанционного образования, технология организации видеоконференций, кейс-технология, технология распознавания речи); 2) программное обеспечение, где эти технологии реализованы (мультимедийные программные продукты, программы компьютерного тестирования и др.); 3) техническое обеспечение, позволяющее применять эти технологии на практике (компьютеры, проекторы, интерактивные доски, жидкокристаллические и LCD-телевизоры, кликеры). Подробно каждый из этих элементов был рассмотрен нами ранее [3].

Отметим, что технология стрим-обучения достаточно органично вписывается в эту структуру и может использоваться не только самостоятельно, но и совместно с другими. Интеграция с другими техноло-

гиями позволяет сделать образовательный процесс более динамичным и интерактивным. Так, при *дистанционном* обучении стрим-технология дает возможность учащимся получить видеoinструкции от преподавателей для выполнения тех или иных заданий, просмотреть видеозаписи лекций, принять участие в вебинаре, а также отправить преподавателю скринкаст с выполненным домашним заданием. Частично эти возможности используют специализированные образовательные платформы (например, «HTML Academy», «Uniweb», «Нетология», «Универсариум»). Личный опыт обучения с помощью этих образовательных платформ позволяет сделать следующий вывод: изучение сложного учебного материала является не только увлекательным, но и эффективным, а сам процесс получения новых знаний динамичным и быстрым.

Одним из вариантов применения технологии стрим-обучения может быть проведение *групповой видеоконференции*. Современные информационные технологии позволяют общаться на расстоянии не только двум людям, но и группе (например, при дистанционном обучении — обучающимся из разных городов), что делает достаточно комфортным и удобным использование этого вида связи. Кроме того, групповая видеосвязь позволяет общаться с несколькими людьми одновременно. Для начала групповой видеосвязи нужно лишь подключение к сети Интернет, специальная программа («Skype», «Team Talk», «Conferendo», «TrueConf» и другие) и оборудование для общения — камера и микрофон. Например, в программе «Skype» есть функция групповой видеосвязи, предназначенная не только для семейного общения, но и для деловых переговоров или общения со студентами. Обычно видеоконференция проводится в отдельной комнате или учебной аудитории. Во время проведения видеоконференции можно не только обмениваться файлами — документами, изображениями или видеофайлами, но и проводить установочные лекции с использованием презентаций и многое другое.

Групповая видеосвязь имеет следующие преимущества: общение людей, находящихся на расстоянии (в том числе и возможность получения знаний людьми с ограниченными возможностями); возможность в считанные секунды отправлять файлы; экономия на поездках в филиалы и в

соответствии с этим повышение производительности труда и оптимизация затрат образовательного учреждения; комфортное и безопасное общение; контроль процесса получения знаний (во время видеурока родители или администрация образовательного учреждения могут подключаться к сеансу и контролировать поведение студентов и преподавателей); привлечение экспертов (на лекции можно приглашать экспертов из самых разных областей знаний); возможность сохранения записей видеоконференций для последующего просмотра слушателя и анализа преподавателем.

Основными правилами для организации видео-конференц-связи являются: наличие высокоскоростной связи; надежного и стабильного электрического питания оборудования; оптимального шумопоглощающего помещения; правильный выбор светового фона; наличие компетентного персонала; своевременное обновление оборудования. Отметим, что качество видеосвязи будет зависеть от выбранного собеседниками оборудования и скорости подключенного Интернета.

Таким образом, применение технологии стрим-обучения является перспективным, так как мы живем в эпоху доминирования визуальной информации. Каждый день мы сталкиваемся с потоком изображений и видео. Современные студенты не могут себе представить жизнь без телевидения, интерактивных видеоигр, потоковых видео на компьютерах, планшетах, мобильных телефонах. Система образования должна соответствовать ожиданиям молодого поколения. Если раньше было возможно привлечь внимание студентов просто красноречивым рассказом, то в XXI в. педагог с традиционным набором педагогических приемов вряд ли сможет надолго увлечь студентов. Даже если потоковое видео должно служить лишь для того, чтобы вернуть внимание студентов, его использование в вузе оправдано. Однако стрим-технология предлагает гораздо больше, чем просто актуализацию внимания. Поточковые медиа будут широко распространены в будущем и могут многое предложить для сферы образования. Наиболее перспективным в данный момент является применение стрим-технологии в преподавании дисциплин информационно-технологической направленности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арбузов С. С. Использование стрим-технологий при дистанционном обучении IT-дисциплинам // Педагогическое образование в России. — 2017. — № 6. — С. 6—12.
2. Арбузов С. С. Концептуальные подходы к применению технологии стрим-обучения в вузе // Информатизация образования: теория и практика : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. — Омск, 2017. — С. 85—88.

3. Грибан О. Н. Использование новых информационных технологий в процессе обучения: опыт и перспективы // Педагогическое образование в России. — 2014. — № 4. — С. 185–189.
4. Грибан О. Н. Трансформируя память: отражение Второй мировой войны в компьютерных играх // Педагогическое образование в России. — 2017. — № 2. — С. 33–39.
5. Ишемгулов М. Н. Правовой аспект в использовании «стрим-технологий» для документирования информации // Молодой ученый. — 2016. — № 17. — С. 195–198.
6. Ключенков В. Технологии в образовании: что будет обучать наших детей? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.forbes.ru/tehnologii/342911-tehnologii-v-obrazovanii-cto-budet-obuchat-nashih-detey> (дата обращения: 04.08.2018).
7. Приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/проекты/современная-цифровая-образовательная-среда> (дата обращения: 04.08.2018).
8. Редников Д. В., Казыханов А. А., Хлестова Д. Р. Использование современных технологий для повышения качества образования // Междунар. науч.-исследов. журн. — 2018. — № 1 (67). Ч. 4. — С. 66–70.
9. Стариченко Б. Е., Арбузов С. С. Применение скринкастинга при обучении IT-дисциплинам // Информатика и образование. — 2017. — № 2 (281). — С. 19–22.
10. Шарabayko O. G. Стриминг технологии как средство для создания интерактивных электронных образовательных ресурсов // Сборники конференций НИЦ «Социосфера». — 2015. — № 42. — С. 56–58.
11. Angelopoulos B.G., Garyfallidou D. M., Ioannidis G. S. Streaming media in education // Proc International Conference ICL 2004: “Interactive Computer Aided Learning” / Auer M., Auer U. (eds.). — Kassel Univ. Pr., 2004.
12. Bijnens H., Bijnens M., Vanbuel M. Streaming media in the classroom. — Austria : EDUCATION HIGHWAY Innovation Centre, 2004. — 117 p.
13. George S. Ioannidis, Despina M. Garyfallidou. Streaming Media in der Bildung und ihr Einfluss auf Lehre und Lernen “Best Practice” — Beispiele und erste Beobachtungen ihrer Implementierung. — Erscheinungsjahr : Linz, 2005. — 165 s.
14. Kunkel T. Streaming media: Technologies Standards Applications. — Wiley, 2003. — 236 p.
15. Sadowski M. Das schnelle methoden. Digitale Medien mit Arbeitsmaterialien. — Berlin, 2014. — 80 s.
16. Yang Z., Liu Q. Research and development of web-based virtual online classroom // Computers & Education. 2005.

REFERENCES

1. Arbuzov S. S. Ispol'zovanie strim-tekhnologiy pri distantsionnom obuchenii IT-distsiplinam // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2017. — № 6. — С. 6–12.
2. Arbuzov S. S. Kontseptual'nye podkhody k primeneniyu tekhnologii strim-obucheniya v vuze // Informatizatsiya obrazovaniya: teoriya i praktika : sb. materialov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. — Omsk, 2017. — С. 85–88.
3. Griбан O. N. Ispol'zovanie novykh informatsionnykh tekhnologiy v protsesse obucheniya: opyt i perspektivy // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2014. — № 4. — С. 185–189.
4. Griбан O. N. Transformiruyaya pamyat': otrazhenie Vtoroy mirovoy voyny v komp'yuternykh igrakh // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. — 2017. — № 2. — С. 33–39.
5. Ishemgulov M. N. Pravovoy aspekt v ispol'zovanii «strim-tekhnologiy» dlya dokumentirovaniya informatsii // Molodoy uchenyy. — 2016. — № 17. — С. 195–198.
6. Klyuenkov V. Tekhnologii v obrazovanii: chto budet obuchat' nashikh detey? [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostupa: <http://www.forbes.ru/tehnologii/342911-tehnologii-v-obrazovanii-cto-budet-obuchat-nashih-detey> (data obrashcheniya: 04.08.2018).
7. Prioritetnyy proekt «Sovremennaya tsifrovaya obrazovatel'naya sreda v Rossiyskoy Federatsii» [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostupa: <https://minobrнауки.рф/проекты/современная-цифровая-образовательная-среда> (data obrashcheniya: 04.08.2018).
8. Rednikov D. V., Kazyxhanov A. A., Khlestova D. R. Ispol'zovanie sovremennykh tekhnologiy dlya povysheniya kachestva obrazovaniya // Mezhdunar. nauch.-issledov. zhurn. — 2018. — № 1 (67). Ch. 4. — С. 66–70.
9. Starichenko B. E., Arbuzov S. S. Primenenie skrinkastinga pri obuchenii IT-distsiplinam // Informatika i obrazovanie. — 2017. — № 2 (281). — С. 19–22.
10. Sharabayko O. G. Striming tekhnologii kak sredstvo dlya sozdaniya interaktivnykh elektronnykh obrazovatel'nykh resursov // Sborniki konferentsiy NITs «Sotsiosfera». — 2015. — № 42. — С. 56–58.
11. Angelopoulos B.G., Garyfallidou D. M., Ioannidis G. S. Streaming media in education // Proc International Conference ICL 2004: “Interactive Computer Aided Learning” / Auer M., Auer U. (eds.). — Kassel Univ. Pr., 2004.
12. Bijnens H., Bijnens M., Vanbuel M. Streaming media in the classroom. — Austria : EDUCATION HIGHWAY Innovation Centre, 2004. — 117 p.
13. George S. Ioannidis, Despina M. Garyfallidou. Streaming Media in der Bildung und ihr Einfluss auf Lehre und Lernen “Best Practice” — Beispiele und erste Beobachtungen ihrer Implementierung. — Erscheinungsjahr : Linz, 2005. — 165 s.
14. Kunkel T. Streaming media: Technologies Standards Applications. — Wiley, 2003. — 236 p.
15. Sadowski M. Das schnelle methoden. Digitale Medien mit Arbeitsmaterialien. — Berlin, 2014. — 80 s.
16. Yang Z., Liu Q. Research and development of web-based virtual online classroom // Computers & Education. 2005.