

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

УДК 378.147.7
ББК 4448.026.84

ГРНТИ 14.35.09

Код ВАК 13.00.02

Арбузов Сергей Сергеевич,

кандидат педагогических наук, ассистент, кафедра информационно-коммуникационных технологий в образовании, Институт математики, информатики и информационных технологий, Уральский государственный педагогический университет; 620075, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 9; e-mail: arbutov.junior@yandex.ru.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТРИМ-ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ ИТ-ДИСЦИПЛИНАМ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стрим-технологии; дистанционное обучение; информационные технологии; студенты.

АННОТАЦИЯ. В статье проанализирован опыт и описан подход дистанционного обучения ИТ-дисциплинам с использованием современных стрим-технологий. Рассматриваются цели использования онлайн-курсов при реализации образовательных программ высшего образования. Рассматриваются и анализируются возможности использования современных информационно-коммуникационных технологий при дистанционном обучении ИТ-дисциплинам. Предлагается определение понятия «технология стрим-вещания в процессе обучения». Анализируется отечественный и зарубежный опыт применения стрим-технологий в образовательной деятельности. Рассматривается модель деятельности преподавателя в процессе формирования у студентов компетенций в области информационных систем и технологий при аудиторной и внеаудиторной работе. Выдвигается предположение о том, что использование стрим-технологий в учебной деятельности позволит сократить аудиторную нагрузку и увеличить внеаудиторную путем замены реальных встреч на виртуальные. Предлагаются варианты программного и аппаратного обеспечения, использование которого необходимо для работы с аудиовизуальной информацией при организации и проведении стрим-вещаний в процессе дистанционного обучения ИТ-дисциплинам. Выявляется основная идея в виде последовательности действий, выполнение которых необходимо для организации и проведения стрим-вещаний в процессе дистанционного обучения ИТ-дисциплинам. Анализируются методы использования информационно-коммуникационных технологий в процессе дистанционного обучения. Предлагаются методы использования стрим-технологий при дистанционном обучении ИТ-дисциплинам – подготовке, трансляции и сохранения стрим-вещаний на этапах: планирования учебной деятельности; проведения лекций, семинаров, практических занятий, консультаций в синхронном онлайн-режиме; асинхронного обучения (офлайн-режим). Выявляется целесообразность применения основной идеи и полученных на ее основе методов использования стрим-технологий при дистанционном обучении ИТ-дисциплинам.

Arbutov Sergey Sergeevich,

Candidate of Pedagogy, Assistant Lecturer, Department of Information and Communication Technologies in Education, Institute of Mathematics, Informatics and Information Technologies, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

STREAM TECHNOLOGY IN DISTANCE LEARNING OF IT SUBJECTS

KEYWORDS: stream technology; e-learning; distance learning, information technology, students.

ABSTRACT. The article analyzes the experience and describes the application of teaching IT subjects in distance learning using modern stream technologies. It discusses the purpose of the use of online courses in the implementation of educational programs of higher education. It reviews and analyzes the possibilities of using modern information and communication technologies in distance education, especially when teaching IT courses. We introduce the notion of «technology of stream broadcast in the learning process». The article analyzes domestic and foreign experience of application of stream of technologies in education. We consider a model of teacher's activity in competences formation in the field of information systems and technology in classroom and extracurricular work. It is argued that the use of stream technologies in the educational activities will reduce the classroom load and increase productivity of out-of-class work, as meetings in class will be replaced by virtual communication. The variants of hardware and software are listed, the use of which is necessary for operating audiovisual information when organizing and conducting the stream broadcasts in distance teaching of IT courses. The main idea is to form a sequence of actions necessary to organize and conduct the stream broadcasts in the process of distance learning. The methods of implementation of information and communication technologies in the learning process are analyzed. The article suggests methods of using the stream technology in distance education of IT disciplines – preparation, presentation and preservation of the stream broadcasts in phases: planning of learning activities; lectures, seminars, practical classes, tutorials, synchronous and asynchronous on-line learning (off-line mode). The feasibility of the basic idea and methods of stream technology application, obtained on its basis, are revealed.

Постановка проблемы

Информационные системы и технологии являются неотъемлемой частью жизни современного общества. Тем самым появляется необходимость в подготовке высококвалифицированных специалистов, умеющих работать как с простыми программно-аппаратными продуктами, так и со сложными многофункциональными системами.

На портале ФГОС ВО (<http://fgosvo.ru>) от 05.04.2017 г. предложен проект документа «Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием онлайн-курсов» [12], в котором указываются следующие цели использования онлайн-курсов при реализации образовательных программ высшего образования:

- 1) повышение качества обучения и обновление содержания образовательных программ за счет использования онлайн-курсов ведущих преподавателей и экспертов;
- 2) расширение образовательных возможностей, предлагаемых образовательной организацией обучающимся;
- 3) увеличение количества модулей / дисциплин, осваиваемых по выбору обучающегося;
- 4) сокращение аудиторной нагрузки, повышение гибкости планирования учебного процесса и мотивации обучающихся к самообучению;
- 5) оптимизация нагрузки востребованных кадровых ресурсов образовательной организации или восполнение недостающих ресурсов;
- 6) оптимизация затрат на реализацию образовательных программ в части традиционных, малоэффективных форм взаимодействия с обучающимися;
- 7) высвобождение аудиторного фонда и экономия материально-технических ресурсов;
- 8) расширение практики применения независимого контроля знаний обучающихся;
- 9) обеспечение ритмичности обучения, вовлеченности обучающихся в течение всего периода изучения курса за счет системы еженедельных контрольных заданий;
- 10) обеспечение прозрачности содержания обучения;
- 11) осуществление отбора талантливых и мотивированных абитуриентов, обеспечение их базового уровня подготовки» [12, с. 4].

Очевидно, что достижение этих целей невозможно без использования современных информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). В последнее время в сети Интернет активно развиваются технологии **стрим**-вещаний [6; 14] (в переводе с англ. stream – поток), среди веб-пользователей

этот термин означает прямую трансляцию происходящего на экране персонального компьютера или в жизни. В настоящее время популярными платформами для проведения стрим-вещаний являются следующие сервисы – *YouTube, Periscope, LiveCoding, Twitch*, а также социальные сети – Вконтакте, *Facebook, Instagram*. Начало самой простой прямой трансляции (с камеры мобильного устройства) осуществляется в один клик. При этом все пользователи, подписанные на начавшего трансляцию, узнают о ней посредством быстрых, автоматически созданных сообщений, напоминаний с возможностью подключения к просмотру и участия в массовом чате. Для организации и проведения более сложных стрим-вещаний требуется использование персонального компьютера, веб-камеры и специального программного обеспечения (видеокодера).

В рамках нашего исследования под **технологией стрим-вещания в процессе обучения** будем понимать совокупность методов подготовки, трансляции и сохранения аудиовизуальной информации с экрана персонального цифрового устройства и веб-камеры при дистанционном обучении с использованием современных телекоммуникационных сервисов сети Интернет.

Безусловно, современные стрим-технологии могут иметь широкое применение в системе высшего образования, в том числе и при обучении ИТ-дисциплинам, подтверждение этому отражено в ряде научных публикаций [7; 19; 20; 21].

В связи с вышесказанным выделяется проблема настоящего исследования: каким образом возможно использование современных стрим-технологий при дистанционном обучении ИТ-дисциплинам?

Подходы к дистанционному обучению ИТ-дисциплинам

При описании подходов к дистанционному обучению автор данной статьи опирается на собственный опыт преподавания дисциплин: «ИКТ в образовании», «Информационные системы (ИС) и сети», «Компьютерные сети» «Архитектура ИС», «Методы и средства проектирования ИС» [1; 2; 16; 17]. А также на опыт коллег – преподавателей кафедры информационно-коммуникационных технологий в образовании Института математики, информатики и информационных технологий (ИМИиИТ) Уральского государственного педагогического университета (УрГПУ) [5; 10; 11; 18]. Следует отметить, что данные подходы обладают большой общностью и, по нашему мнению, допускают перенос на дистанционное обучение в других предметных областях.

В качестве технологической базы для создания электронной информационно-образовательной среды, организации и управления дистанционной учебной деятельностью предлагается использование следующих облачных *Google-сервисов*:

- **Classroom**, с помощью данного сервиса преподаватели имеют возможность создавать и использовать учебные онлайн-курсы (это создание тем, заданий, обсуждений, введение новостной ленты, загрузка файлов любого формата, прикрепление ссылок, подключение других преподавателей и студентов, автоматическая генерация журнала успеваемости), при этом стоит отметить, что данный сервис предоставляется только в рамках специализированной среды *Google Education*.

- **Диск**, с помощью данного сервиса преподаватели и студенты имеют возможность загружать и хранить файлы любого формата в личном виртуальном пространстве, хочется отметить, когда преподаватели создают, наполняют, изменяют онлайн-курсы с помощью сервиса *Classroom*, то все файлы автоматически дублируются на *Диск* в папки с соответствующими названиями.

- **Документы, таблицы, презентации, формы, сайты и пр.**, с помощью данных сервисов преподаватели и студенты могут индивидуально и совместно создавать, редактировать и просматривать различные текстовые, графические и табличные документы, опросы и тесты, сайты, блоги и пр., все созданные файлы также хранятся на личном *Диске*.

- **Hangouts**, с помощью данного сервиса преподаватели и студенты могут обмениваться короткими сообщениями, создавать групповые чаты, звонить друг другу и проводить видеовстречи в режиме реального времени.

- **YouTube**, с помощью данного сервиса преподаватели и студенты имеют возможности: 1) создавать собственные видеоканалы, загружать, редактировать и опубликовывать видео; 2) проводить прямые трансляции с последующим сохранением и возможностью редактирования полученного видео на канале и персональном компьютере (первый способ – через *Hangouts*, в этом случае транслируется только изображение и звук с веб-камеры, второй способ – с помощью специального видеокодера, например, *Open Broadcaster Software (OBS)* – это свободное и открытое программное обеспечение для записи видео

и потокового вещания (более подробно ознакомиться с данной программой можно на официальном сайте: <https://obsproject.com>), безусловно, данный софт предоставляет более широкие возможности для проведения стрим-вещаний).

Все перечисленные сервисы являются кроссплатформенными, то есть ими можно пользоваться как с мобильных устройств (под управлением *Android, IOS, Windows Phone | RT | 10 Mobile*), так и с персональных компьютеров (под управлением *Windows, Linux, Mac*). Более подробно об организации учебного процесса с использованием облачных сервисов можно ознакомиться в работе Б. Е. Стариченко, Е. Б. Стариченко и Л. В. Сардак [18].

Анализ обзора прямых трансляций, веб-конференций, вебинаров и различных ВКС (видеоконференцсвязь) [4; 12] позволил сделать вывод о том, что технологии стрим-вещаний (прямых трансляций в сети Интернет) наиболее применимы к дистанционному обучению ИТ-дисциплинам. Об этом можно судить по следующему ряду факторов:

- во-первых, при стрим-вещании видео- и аудиосигнал передается в сети Интернет от одного источника ко многим получателям (при таком подходе трансляцию могут смотреть десятки и даже сотни тысяч зрителей);

- во-вторых, по сравнению с технологиями проведения вебинаров, стрим-технологии имеют больший функционал и их настройка занимает меньше времени;

- в-третьих, использование стрим-технологий не требует применения дорогостоящего профессионального оборудования и программного обеспечения.

В ранней работе автора данной статьи представлена модель деятельности преподавателя в процессе формирования у студентов компетенций в области информационных систем и технологий при аудиторной и внеаудиторной работе [3, с. 61]. На основе анализа данной модели можно предположить, что использование стрим-технологий в учебной деятельности позволит сократить аудиторную нагрузку и увеличить внеаудиторную, заменив реальные встречи на виртуальные (рис. 1). При этом время, потраченное преподавателем на проведение занятия в компьютерной аудитории или на проведение трансляции с помощью стрим-технологий, по нашему мнению, будет сопоставимым.



Рис. 1. Модель деятельности преподавателя в процессе формирования у студентов компетенций в области информационных систем и технологий при аудиторной и внеаудиторной работе

Выбор программного и аппаратного обеспечения для проведения стрим-вещаний

Для проведения стрим-вещаний необходимо наличие:

- персонального цифрового устройства (компьютер, ноутбук, планшет) с высокими характеристиками;
- высокоскоростного подключения к Интернету;
- микрофона и веб-камеры.

Для более продвинутых трансляций рекомендуется использование профессионального оборудования: звуковые и видеокарты, микрофоны, камеры, аудио- и видеомикшеры.

Как было упомянуто ранее, в качестве платформы для проведения стрим-вещаний предлагается использование сервиса YouTube и свободного программного обеспечения OBS. Использование в комплексе данных продуктов имеет ряд преимуществ по сравнению с аналогичными веб-сервисами и программами [8; 9]:

- высокое качество стрим-вещания – до 1920x1080, 60 fps;
- возможность перематывать стрим в начало и посмотреть любой момент в реальном времени;
- запись трансляции доступна моментально после окончания;
- чтобы оставлять комментарии, не нужно заново регистрироваться, так как у многих уже есть аккаунт *Google*;
- возможность редактировать сохраненную трансляцию;
- *YouTube* – один из самых крупных видеохостингов в мире;
- *OBS* имеет широкие возможности: захват изображения, видео и аудио с разных источников (веб-камеры, экран рабочего стола, окна, игры, программы, графические изображения, презентации и пр.), использование нескольких сцен, настройка их расположения и переходов между ними.

Проектирование методов использования стрим-технологий в учебной деятельности

Основная идея использования стрим-технологий в учебной деятельности заключается в выполнении следующей последовательности действий:

1. Публикация в новостной ленте учебного онлайн-курса списка тем предстоящих стрим-вещаний с описанием примерной даты и временем проведения прямых эфиров, также возможно прикрепление необходимых документов к ознакомлению до предстоящих встреч. Стоит отметить, если речь идет о подготовке будущих специалистов в области ИС

и технологий, то это могут быть стрим-вещания не только от преподавателя, но и от самих студентов.

2. Подготовка материалов, настройка оборудования, программ и сервисов, необходимых для проведения стрим-вещания, публикация в новостной ленте более точной информации о предстоящем вещании с прикреплением ссылки на его показ.

3. Проведение стрим-вещания в реальном времени, среди участников возможно общение в режиме группового чата.

4. По окончании стрим-вещания автоматически генерируется готовый **скринкаст**, который возможно отредактировать (добавить комментарии, убрать лишние моменты и пр.) и заново загрузить в материалы учебного онлайн-курса. Более подробно применение скринкастинга при обучении IT-дисциплинам описано в работе Б. Е. Стариченко и С. С. Арбузова [17].

Для проектирования методов использования стрим-технологий в учебной деятельности были использованы идеи, предложенные А. В. Слепухиным, И. Н. Семеновой, за основу взята таблица «Проектирование методов обучения и методов использования ИКТ в смешанной модели обучения» [15, с. 108–111].

Анализ данной таблицы, а также полученный собственный опыт в организации и проведении экспериментальных прямых эфиров в сети Интернет со студентами 3 курса очной формы обучения ИМИиИТ УрГПУ позволяет выделить методы использования стрим-технологий – **подготовку, трансляции и сохранение стрим-вещания** при дистанционном обучении IT-дисциплинам на следующих этапах:

- **планирование учебной деятельности**, на данном этапе преподаватель организует и проводит стрим-вещание, на котором сообщает студентам о целях и задачах изучения онлайн-курса, о времени и технологиях проведения предстоящих учебных мероприятий, о способах и датах отчетности по выполненным заданиям, о том, из чего складывается итоговая оценка за курс и пр.;
- **проведение лекций, семинаров, практических занятий, консультаций в синхронном онлайн-режиме**, на данном этапе преподаватель и студенты проводят и посещают все запланированные стрим-вещания, а также активно участвуют в их обсуждениях;
- **асинхронное обучение (офлайн-режим)**, на данном этапе преподаватель и студенты просматривают, обсуждают получившиеся скринкасты с прошедших стрим-вещаний.

Заключение

Можно ожидать, что использование основной идеи и полученных на ее основе методов применения стрим-технологий при

дистанционном обучении IT-дисциплинам способствует достижению ряда целей – расширение образовательных возможностей, обеспечение ритмичности обучения, вовлеченности обучающихся в течение всего периода изучения дисциплины, сокращение аудиторной нагрузки, повышение гибкости планирования учебного процесса и мотивации обучающихся к самообучению, расширение практики применения независимого контроля знаний обучающихся. Это позволит также повысить у обучающихся

уровень сформированности компетенций в области информационных систем и технологий и решит ряд дидактических задач, связанных с их формированием. Для проверки этого предположения в настоящее время ведется планирование тематических стрим-вещаний по дисциплинам «ИКТ в образовании», «Архитектура ИС». Апробация представленных методов планируется в 2017–2018 учебном году на базе студентов 3-го курса УрГПУ по разным направлениям подготовки. Результаты будут опубликованы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арбузов С. С. Реализация информационно-технологической модели подготовки будущих ИТ-специалистов в области инфокommunikационных систем и сетей // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – С. 85–89.
2. Арбузов С. С. Технологии подкастинга как средство активизации учебной деятельности студентов при обучении компьютерным сетям // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 7. – С. 30–35.
3. Арбузов С. С. Формирование компетенций в области компьютерных сетей у бакалавров в процессе обучения информатике : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02. – Екатеринбург, 2016. – 169 с.
4. Вебинары, видеоконференции и видеотрансляции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://itmultimedia.ru/vebinary-videokonferencii-i-videotranslyacii-segodnyashnyaya-realnost/> (дата обращения: 11.05.2017).
5. Грушевская В. Ю., Грибан О. Н. Системы управления контентом и обучением как инструменты создания информационной среды образовательного учреждения // Педагогическое образование в России. – 2012. – № 5 – С. 49–55.
6. Зарицкий Д. Как я повысил продуктивность с помощью стриминга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/307536/> (дата обращения: 11.05.2017).
7. Ишемгулов М. Н. Правовой аспект в использовании «стрим-технологий» для документирования информации // Молодой ученый. – 2016. – № 17. – С. 195–198.
8. Как правильно сделать стрим на YouTube с помощью OBS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://skesov.ru/kak-pravilno-sdelat-strim-na-youtube-s-pomoshhyu/> (дата обращения: 11.05.2017).
9. Как сделать прямую трансляцию (стрим) на Ютубе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bestinvestpro.com/kak-sdelat-pryamuuyu-translyaciyu-na-youtube/> (дата обращения: 11.05.2017).
10. Кудрявцев А. В. Использование интернет-хостингов для хранения учебной информации в целях реализации принципов открытого образования // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 7. – С. 32–36.
11. Кудрявцев А. В. Основные возможности использования мобильных устройств в системе высшего образования // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 6. – С. 66–70.
12. Обзор видеоконференций, видеотрансляций, вебинаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://k.psu.ru/centre/node/114> (дата обращения: 11.05.2017).
13. Проект документа «Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием онлайн-курсов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/proekty%20doc/proekt_onl.pdf (дата обращения: 12.05.2017).
14. Прямые трансляции в социальных сетях: как начать, как смотреть и что нужно знать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bogutskiy.org.ua/internet-marketing/pryamyie-translyacii-v-socialnyh-setyah-kak-nachat-kak-smotret-i-cto-nuzhno-znat/> (дата обращения: 12.05.2017).
15. Слепухин А. В., Семенова И. Н. Классификация и проектирование методов обучения с использованием информационно-коммуникационных технологий // Образование и наука. – 2013. – № 5. – С. 95–113.
16. Стариченко Б. Е., Арбузов С. С. Организация учебного процесса в вузе на основе информационно-технологической модели обучения // Fundamental and applied sciences today. – IV. – 2014. – Vol. 1. – P. 65–68.
17. Стариченко Б. Е., Арбузов С. С. Применение скринкастинга при обучении IT-дисциплинам // Информатика и образование. – 2017. – № 2 (281). – С. 19–22.
18. Стариченко Б. Е., Стариченко Е. Б., Сардак Л. В. Использование дисциплинарных облачных образовательных сред в учебном процессе // Нижегородское образование. – 2017. – № 1. – С. 72–78.
19. Усков А. В., Усков В. Л., Иванников А. Д. Стриминг технологии в электронном обучении // Образовательные технологии и общество. – 2008. – № 1 (11). – С. 449–462.
20. Шарайко О. Г. Стриминг технологии как средство для создания интерактивных электронных образовательных ресурсов // Сборники конференций НИИ Социосфера. – 2015. – № 42. – С. 56–58.
21. Bhosale S., Pottigar V., Chavan V. A Review on Video Streaming in Education // International Journal of Computer Science and Information Technologies. – 2015 – Vol. 6 (2). – P. 1088–1091.

REFERENCES

1. Arbuzov S. S. Realizatsiya informatsionno-tekhnologicheskoy modeli podgotovki budushchikh IT-spetsialistov v oblasti infokommunikatsionnykh sistem i setey // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2014. – № 8. – С. 85–89.
2. Arbuzov S. S. Tekhnologii podkastinga kak sredstvo aktivizatsii uchebnoy deyatelnosti studentov pri obuchenii komp'yuternym setyam // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2015. – № 7. – С. 30–35.

3. Arbuzov S. S. Formirovanie kompetentsiy v oblasti komp'yuternykh setey u bakalavrov v protsesse obucheniya informatike : dis. ... kand. ped. nauk: 13.00.02. – Ekaterinburg, 2016. – 169 s.
4. Vebinary, videokonferentsii i videotranslyatsii [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://itmultimedia.ru/webinary-videokonferencii-i-videotranslyacii-segodnyashnyaya-realnost/> (data obrashcheniya: 11.05.2017).
5. Grushevskaya V. Yu., Griban O. N. Sistemy upravleniya kontentom i obucheniem kak instrumenty sozdaniya informatsionnoy sredy obrazovatel'nogo uchrezhdeniya // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2012. – № 5 – S. 49–55.
6. Zaritskiy D. Kak ya povysil produktivnost' s pomoshch'yu striminga [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://habrahabr.ru/post/307536/> (data obrashcheniya: 11.05.2017).
7. Ishemgulov M. N. Pravovoy aspekt v ispol'zovanii «strim-tehnologiy» dlya dokumentirovaniya informatsii // Molodoy uchenyy. – 2016. – № 17. – S. 195–198.
8. Kak pravil'no sdelat' strim na YouTube s pomoshch'yu OBS [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://skesov.ru/kak-pravilno-sdelat-strim-na-youtube-s-pomoshhyu/> (data obrashcheniya: 11.05.2017).
9. Kak sdelat' pryamuyu translyatsiyu (strim) na Youtube [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://bestinvestpro.com/kak-sdelat-pryamuyu-translyatsiyu-na-youtube/> (data obrashcheniya: 11.05.2017).
10. Kudryavtsev A. V. Ispol'zovanie internet-khostingov dlya khraneniya uchebnoy informatsii v tselyakh realizatsii printsipov otkrytogo obrazovaniya // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2016. – № 7. – S. 32–36.
11. Kudryavtsev A. V. Osnovnye vozmozhnosti ispol'zovaniya mobil'nykh ustroystv v sisteme vysshego obrazovaniya // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. – 2016. – № 6. – S. 66–70.
12. Obzor videokonferentsiy, videotranslyatsiy, vebinarov [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://k.psu.ru/centre/node/114> (data obrashcheniya: 11.05.2017).
13. Proekt dokumenta «Metodicheskie rekomendatsii po organizatsii obrazovatel'noy deyatel'nosti s ispol'zovaniem onlayn-kursov» [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: http://fgosvo.ru/uploadfiles/proekty%20doc/proekt_onl.pdf (data obrashcheniya: 12.05.2017).
14. Pryamye translyatsii v sotsial'nykh setyakh: kak nachat', kak smotret' i chto nuzhno znat'? [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <https://bogutskiy.org.ua/internet-marketing/pryamye-translyacii-v-socialnyx-setyax-kak-nachat-kak-smotret-i-cto-nuzhno-znat/> (data obrashcheniya: 12.05.2017).
15. Slepukhin A. V., Semenova I. N. Klassifikatsiya i proektirovanie metodov obucheniya s ispol'zovaniem informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy // Obrazovanie i nauka. – 2013. – № 5. – S. 95–113.
16. Starichenko B. E., Arbuzov S. S. Organizatsiya uchebnogo protsessa v vuze na osnove informatsionno-tekhnologicheskoy modeli obucheniya // Fundamental and applied sciences today. – IV. – 2014. – Vol. 1. – P. 65–68.
17. Starichenko B. E., Arbuzov S. S. Primenenie skrinkastinga pri obuchenii IT-distitsiplinam // Informatika i obrazovanie. – 2017. – № 2 (281). – S. 19–22.
18. Starichenko B. E., Starichenko E. B., Sardak L. V. Ispol'zovanie distitsiplinarnykh oblachnykh obrazovatel'nykh sred v uchebnom protsesse // Nizhegorodskoe obrazovanie. – 2017. – № 1. – S. 72–78.
19. Uskov A. V., Uskov V. L., Ivannikov A. D. Strimming tekhnologii v elektronnom obuchenii // Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo. – 2008. – № 1 (11). – S. 449–462.
20. Sharabayko O. G. Striming tekhnologii kak sredstvo dlya sozdaniya interaktivnykh elektronnykh obrazovatel'nykh resursov // Sborniki konferentsiy NITs Sotsiosfera. – 2015. – № 42. – S. 56–58.
21. Bhosale S., Pottigar V., Chavan V. A Review on Video Streaming in Education // International Journal of Computer Science and Information Technologies. – 2015 – Vol. 6 (2). – P. 1088–1091.