

УДК 378.147:004
ББК 3973р

ГСНТИ 14.35.09

Код ВАК 13.00.02

Арбузов Сергей Сергеевич,

аспирант, Институт математики, информатики и информационных технологий, Уральский государственный педагогический университет; 620017, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26; e-mail: arbutov.junior@yandex.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ СЕТЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ-ИНФОРМАТИКОВ¹

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сетевые компетенции; педагогическое проектирование; компьютерные сети.

АННОТАЦИЯ. В статье проанализирован опыт проектирования и реализации педагогической технологии формирования сетевых компетенций у будущих бакалавров-информатиков на основе информационно-технологической модели обучения с применением технологии подкастинга. Выделяется перечень сетевых компетенций, необходимый для будущих бакалавров в области информационных технологий. Выявляются основные этапы педагогического проектирования: анализ педагогической ситуации, определение проблематики проектирования, формулирование цели, моделирование, создание, конструирование проекта. Производится анализ педагогической ситуации, определяется проблематика педагогического проектирования. Проектирование педагогической технологии предлагается осуществить на основе использования информационно-технологической модели обучения с применением технологии подкастинга. Формулируется цель педагогического проектирования. Осуществляется моделирование педагогической технологии формирования компетенций у будущих бакалавров. Выделяются основные этапы обучения, изображаются схемы функционирования информационно-образовательной среды на основе использования информационно-технологической модели обучения с применением технологии подкастинга. Описывается опыт использования спроектированной педагогической технологии при обучении компьютерным сетям будущих IT-специалистов и преподавателей в области информационных технологий. По результатам проведенного эксперимента можно сделать вывод о целесообразности и эффективности использования спроектированной педагогической технологии формирования сетевых компетенций у будущих бакалавров информатиков.

Arbutov Sergey Sergeevich,

Post-graduate Student, Institute of Mathematics, Informatics and Information Technologies, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

PEDAGOGICAL TECHNOLOGY OF FORMATION OF THE NETWORK COMPETENCES OF FUTURE BACHELORS IN THE FIELD OF INFORMATION TECHNOLOGY

KEY WORDS: network competence; pedagogical planning; computer networks.

ABSTRACT. The article analyzes the experience and describes the approach to the planning and implementation of pedagogical technologies of the formation of the network competences of future Bachelors of information science based on information technology models of teaching with technology podcasting. A list of the network competences required for the training of future Bachelors in the field of information technology is provided. The main stages of pedagogical planning are identified: pedagogical analysis of the situation, specification of the topic and problems of planning, goal setting, modeling, creation and designing of the project. The analysis of pedagogical situation is carried out; the issues of pedagogical planning are enumerated. The planning of pedagogical technology is proposed to carry out on the basis of the information technology learning models, using the technology of podcasting. The goal of pedagogical planning is given. Modeling of the pedagogical technology of formation of the competences of future bachelors is made. The paper highlights the main stages of learning, shows the scheme of functioning of information-educational environment based on the use of information technology learning models, using the technology of podcasting. The author describes the experience of using the designed educational technology in teaching computer networks of the future IT-specialists and teachers in the field of information technology. As a result of the conducted experiment we can conclude about the feasibility and efficiency of the designed educational technology of formation of the network competences of future Bachelors of computer science.

Одним из основных средств коммуникации в современном информационном обществе являются компьютерные сети передачи данных различного масштаба – от локальных на предприятиях, в учреждениях до глобальных сетей, таких как Интернет. В связи с этим требуются высококвалифицированные специалисты, умеющие проектировать, создавать, настраи-

вать компьютерные сети, а также проводить мониторинг и диагностику работоспособности сетевого оборудования и серверного программного обеспечения.

В предыдущей работе [3] на основе запросов работодателей и требований ФГОС ВО, предъявляемых к IT-специалистам, были выделены следующие сетевые компетенции, необходимые для формирования у будущих бакалавров умений в области информационных технологий:

- способность читать, понимать и составлять техническую и проектную доку-

¹ Статья подготовлена в рамках выполнения работ по госзаданию МОиН РФ 2014/392, проект 1942

ментацию в области компьютерных сетей, оценивать качество и надежность объекта проектирования, проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования (К-1);

- способность применять в профессиональной деятельности информационные технологии, позволяющие проектировать и моделировать работу компьютерных сетей в соответствии с современными профессиональными стандартами (К-2);

- способность устанавливать, настраивать и поддерживать работоспособность сетевого оборудования, серверных операционных систем, виртуальных машин, сетевых сервисов и другого программно-аппаратного обеспечения, необходимого для функционирования компьютерных сетей (К-3);

- способность анализировать и оценивать выполненные собственные и чужие проекты по компьютерным сетям, работать в коллективе и постоянно совершенствоваться в IT-сфере (К-4).

В связи с необходимостью формирования перечисленных компетенций возникают проблемы выбора оптимальных моделей, технологий, форм и методов обучения работе с компьютерными сетями.

Н. В. Бордовская, А. А. Реан считают, что «на смену отдельным формам и методам обучения приходят целостные образовательные технологии вообще и технологии обучения в частности» [8, с. 39].

Обсуждение моделей, методов и форм обучения было произведено в наших предыдущих работах [6; 4]. В частности, для обучения студентов работе с компьютерными сетями была выбрана информационно-технологическая (ИТ) модель обучения, предложенная и описанная в работах Б. Е. Стариченко [17; 20], а также для активизации учебной деятельности студентов было предложено использовать технологии подкастинга [7; 2]. Настоящая статья посвящена вопросам проектирования педагогической технологии формирования компетенций на основе ИТ-модели обучения с использованием технологии подкастинга.

Выделение основных этапов проектирования

Термин «проектирование» пришел в педагогику из технического знания [12, с. 41]. Проектирование – процесс определения архитектуры, компонентов, интерфейсов и других характеристик системы или ее частей [18, с. 100]. На основе анализа научно-методической литературы [12; 15] можно выделить следующие основные этапы проектирования педагогической технологии.

1. Анализ педагогической ситуации, определение проблематики проектирования.

2. Формулирование цели педагогического проектирования.

3. Моделирование – разработка идеального образа проектируемого объекта с помощью описаний, графиков, алгоритмов. В них отражаются структурные компоненты, связи, способы функционирования модели.

4. Создание, конструирование проекта, модель доводится до уровня ее использования в учебном процессе. На этом этапе происходит построение содержания обучения, а также более детальное описание выбранных методов и форм обучения.

Далее проектирование педагогической технологии формирования компетенций на основе ИТ-модели обучения с использованием технологии подкастинга будет осуществляться в соответствии с указанными этапами.

Анализ педагогической ситуации, определение проблематики проектирования

Во-первых, одной из важных функций педагогического проектирования является обеспечение технологически организованного процесса обучения, исходя из этого в процессе проектирования мы должны опираться на критерии педагогической технологии (концептуальность, системность, дидактическое целеобразование, инновационность, оптимальность, корректруемость).

Во-вторых, при проектировании педагогической технологии мы должны опираться на основные этапы обучения (планирование, овладение базовой информацией, индивидуальное обучение) и группы условий (технологические, дидактические, методические, организационные), соблюдение которых необходимо для реализации ИТ-модели обучения с применением технологии подкастинга.

В-третьих, ИТ-модель предполагает активное использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения при аудиторной и внеаудиторной (дистанционной) работе студентов и преподавателя, таким образом, моделирование целесообразно осуществить с помощью современных технологий проектирования информационных систем [13].

Цель педагогического проектирования – построение технологии формирования компетенций у будущих бакалавров на основе ИТ-модели обучения с применением технологии подкастинга.

Моделирование педагогической технологии

На данном этапе требуется разработать идеальный образ функционирования информационно-технологической модели обучения с помощью описаний, графиков и алгоритмов, отражающих структурные компоненты, связи, способы функционирования.

ния, а также деятельность преподавателя и студентов в процессе обучения.

Анализ научно-педагогической литературы [14; 16] позволяет выделить несколько способов моделирования, подходящих для данной педагогической задачи.

- Описание и проектирование учебной деятельности студентов и преподавателя при помощи построения UML-диаграмм (UML – *Unified Modeling Language*, с англ. – унифицированный язык моделирования).

- Описание и проектирование информационных процессов, протекающих в ИОС вуза в ходе учебной деятельности студентов и преподавателя, при помощи методологии функционального моделирования IDEF0 (англ. *function modeling*).

Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон предлагают следующее определение диаграммы деятельности, а также описывают для чего и как их можно использовать: «Диаграммы деятельности – это один из пяти видов диаграмм, применяемых в UML для моделирования динамических аспектов поведения системы. Диаграмма деятельности – это, по существу, блок-схема, которая показывает, как поток управления переходит от одной деятельности к другой» [9].

Построение алгоритмов деятельности студентов и преподавателя с помощью построения UML-диаграмм было произведено нами в предыдущей работе [5]. Построенные алгоритмы деятельности позволяют нам выделить следующие этапы обучения:

- *этап планирования*, на котором происходит начальное целеполагание, выделение базового содержания, подготовка и публикация информационно-образовательных ресурсов, подключение студентов к учебному порталу, создание групп, выдача заданий;

- *этап овладения базовым минимумом*, на котором происходит совместная деятельность преподавателя и студентов, форма обучения (аудиторная, дистанционная, смешанная) выбирается индивидуально каждым студентом, при этом объем базового минимума и критерии его освоения не зависят от формы обучения;

- *этап профессионально ориентированного проектирования*, на котором студентом выполняется индивидуальный проект по

профессионально значимой тематике с обязательным включением в отчет подкастов.

Одним из условий, выполнение которого необходимо для реализации ИТ-модели, является наличие информационно-образовательной среды (ИОС). ИОС – это программно-телекоммуникационная среда, обеспечивающая едиными технологическими средствами информационную поддержку и организацию учебного процесса, научные исследования, профессиональное консультирование слушателей вуза [1].

Для моделирования работы ИОС воспользуемся технологией IDEF – Сокращение от *Integration Definition Metodology* (объединение методологических понятий) – семейство совместно используемых методов для процесса моделирования. IDEF-технология используется начиная с конца 1980-х гг. Общая методология IDEF состоит из 14 частных стандартов моделирования, основанных на графическом представлении систем [19]. Мы в рамках нашего исследования будем использовать стандарт IDEF0.

Г. В. Бобрышева, В. И. Горбаченко, Г. Ф. Убиенных считают, что «целью методологии IDEF0 является построение функциональной схемы исследуемой системы, описывающей все необходимые процессы с точностью, достаточной для однозначного моделирования деятельности системы. Другими словами, в IDEF0 моделируемая система представляется как совокупность взаимосвязанных работ (функций, активностей)» [11, с. 4].

Руководствуясь правилами построения функциональных моделей с помощью технологии IDEF0, указанными в Госстандарте [10], построим следующие схемы, описывающие основные процессы, осуществляемые в ИОС, с позиции преподавателя и студентов.

- Основная схема функционирования ИОС (рис. 1). В центре схемы изображен основной функциональный блок «Функционирование ИОС», который далее будет разбиваться на процессы, выполняемые в рамках этого блока. Слева и справа на схеме отображены входящие в систему и выходящие из нее данные.



Рис. 1. Схема моделирования процесса обучения, осуществляемого в ИОС вуза

• Подробное схематическое представление процессов, выполняемых в рамках основного функционального блока «Функционирование ИОС» (рис. 2-6).



Рис. 2. Схема функционирования ИОС вуза с позиции преподавателя и студента



Рис. 3. Схема деятельности преподавателя в ИОС вуза



Рис. 4. Схема создания и настройки учебного сайта по дисциплине в ИОС вуза



Рис. 5. Схема процесса обучения в ИОС с позиции преподавателя



Рис. 6. Схема деятельности студента в ИОС вуза

• Иерархическое представление выполняемых процессов в рамках основного функционального блока «Функционирова-

ния ИОС», с позиции преподавателя и студента (рис. 7).

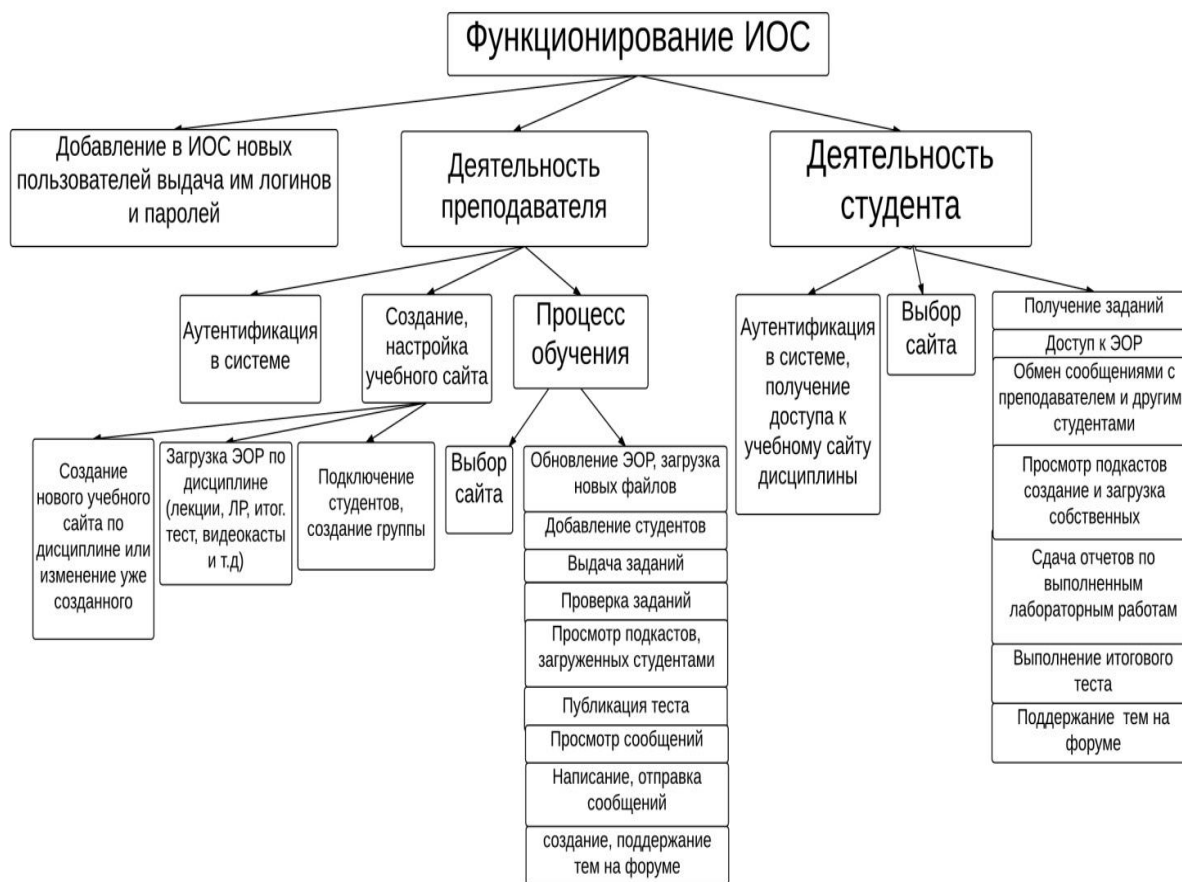


Рис. 7. Схема иерархического представления функционирования ИОС вуза с позиции преподавателя и студента

Описанные этапы обучения и построенные схемы функционирования ИОС отображают специфику и логику применения ИТ-модели обучения в вузе с использованием технологии подкастинга.

Создание, конструирование проекта

На основе смоделированной педагогической технологии формирования компетенций у будущих бакалавров (информатиков) был разработан электронный учебно-методический комплекс по дисциплинам «Компьютерные сети» и «Инфокоммуникационные системы и сети» [4], предложены и обоснованы методы обучения компьютерным сетям с применением технологии подкастинга [2], предложены и обоснованы методы оценки сформированности заявленных компетенций [3].

С 2013 г. была начата апробация данного подхода со студентами 3 курса Уральского государственного педагогического университета направлений подготовки бакалавров 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и 09.03.02 «Информационные системы и технологии» в рамках изучения дис-

циплин «Компьютерные сети» и «Инфокоммуникационные системы и сети».

Апробация полученных результатов показала, что спроектированная педагогическая технология формирования сетевых компетенций у будущих бакалавров информатиков позволила обеспечить:

- гарантированность овладения сетевыми компетенциями в области компьютерных сетей всеми обучающимися;
- индивидуализацию обучения;
- активизацию учебной деятельности студентов;
- интерактивность обучения;
- экономию времени на объяснение теоретического материала и особенностей использования сетевых технологий, связанных с проектированием, созданием и настройкой компьютерных сетей.

• более наглядное и разнообразное по формам представление учебного материала.

Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности и эффективности использования спроектированной педагогической технологии формирования сетевых компетенций у будущих бакалавров-информатиков.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абросимов А. Г. Информационно-образовательная среда вуза URL: <http://imp.rudn.ru/vestnik/2004/3.pdf>.
2. Арбузов С. С. Использование технологии подкастинга при обучении компьютерным сетям в условиях компетентностного подхода // Наука молодых – интеллектуальный потенциал современности : сб. мат-лов междунар. науч. конф., г. Москва, 29-30 апр. 2015 г.. М., 2015. С. 186-195.
3. Арбузов С. С. Оценка сформированности компетенций бакалавров при изучении Компьютерных сетей // Педагогическое образование в России. 2016. №2. С. 62-70.
4. Арбузов С. С. Подготовка будущих бакалавров в области компьютерных сетей на основе информационно-технологической модели обучения // Fundamental and applied sciences today IV : мат-лы IV междунар. науч.-практ. конф., 20-21 окт. 2014 г. Vol. 1. North Charleston, USA. P. 69-71.
5. Арбузов С. С. Проектирование учебной деятельности на основе информационно-технологической модели обучения // Формирование инженерного мышления в процессе обучения : мат-лы междунар. науч.-практ. конф., 7-8 апр. 2015 г., Екатеринбург, УрГПУ. Екатеринбург, 2015. С. 10-14.
6. Арбузов С. С. Реализация информационно-технологической модели подготовки будущих ИТ-специалистов в области инфокоммуникационных систем и сетей // Педагогическое образование в России. 2014. № 8. С. 85-89.
7. Арбузов С. С. Технологии подкастинга как средство активизации учебной деятельности студентов при обучении компьютерным сетям // Педагогическое образование в России. 2015. №7. С. 30-35.
8. Бордовская Н. В., Реан А. А. Педагогика : учебник для вузов. СПб. : Питер, 2006.
9. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. ДМК, 2006.
10. Верников Г. Г. Описание стандарта IDEF0. URL: <http://www.insapov.ru/idefo-standard-description.html>.
11. Горбаченко В. И., Убиенных Г. Ф., Бобрышева Г. В. Создание функциональной модели информационной системы с помощью CASE-средства CA Erwin process Modeler 7.3. Пенза : ПГУ, 2010.
12. Горбунов Л. М. Практическая педагогика : учеб. пособие. Иркутск : Вост.-Сиб. Гос. Акад. Образования, 2012.
13. Коцюба И. Ю., Чунаев А. В., Шиков А. Н. Основы проектирования информационных систем : учеб. пособие. СПб : Университет ИТМО, 2015.
14. Михеева О. П. Визуализация бизнес-процессов учебной деятельности средствами UML-диаграмм. URL: http://digital-edu.info/vyp/4/?ELEMENT_ID=1640.
15. Новиков А. М., Новиков Д. А. Образовательный проект (методология образовательной деятельности). М. : Эгвес, 2004.
16. Смыков А. А., Хомутова Е. Г. Моделирование образовательной деятельности вуза с использованием методологии IDEF0 // Международный журнал экспериментального образования. 2011. № 3. С. 85-86.
17. Стариченко Б. Е., Арбузов С. С. Организация учебного процесса в вузе на основе информационно-технологической модели обучения // Fundamental and applied sciences today IV : мат-лы IV междунар. науч.-практ. конф., 20-21 окт. 2014 г. Vol. 1. North Charleston, USA. P. 65-68.
18. IMS Global Learning Consortium: Specifications. URL: <http://www.imsglobal.org/specification.html>.
19. IDEF-стандарт. URL: <http://idef.ru/idef.php>.
20. Starichenko B. E. Conceptual basics of computer didactics : monograph. Yelm, WA, USA: Science book Publishing House, 2013.

R E F E R E N C E S

1. Abrosimov A. G. Informatsionno-obrazovatel'naya sreda vuza URL: <http://imp.rudn.ru/vestnik/2004/3.pdf>.
2. Arbuzov S. S. Ispol'zovanie tekhnologii podkastinga pri obuchenii komp'yuternym setyam v usloviyakh kompetentnostnogo podkhoda // Nauka molodykh – intellektual'nyy potentsial sovremennosti : sb. mat-lov mezhdunar. nauch. konf., g. Moskva, 29-30 apr. 2015 g.. M., 2015. S. 186-195.
3. Arbuzov S. S. Otsenka sformirovannosti kompetentsiy bakalavrov pri izuchenii Komp'yuternykh setey // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2016. №2. S. 62-70.
4. Arbuzov S. S. Podgotovka budushchikh bakalavrov v oblasti komp'yuternykh setey na osnove informatsionno-tekhnologicheskoy modeli obucheniya // Fundamental and applied sciences today IV : mat-ly IV mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 20-21 okt. 2014 g. Vol. 1. North Charleston, USA. P. 69-71.
5. Arbuzov S. S. Proektirovanie uchebnoy deyatelnosti na osnove informatsionno-tekhnologicheskoy modeli obucheniya // Formirovanie inzhenernogo myshleniya v protsesse obucheniya : mat-ly mezhdunar. na-uch.-prakt. konf., 7-8 apr. 2015 g., Ekaterinburg, UrGPU. Ekaterinburg, 2015. S. 10-14.
6. Arbuzov S. S. Realizatsiya informatsionno-tekhnologicheskoy modeli podgotovki budushchikh IT-spetsialistov v oblasti infokommunikatsionnykh sistem i setey // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2014. № 8. S. 85-89.
7. Arbuzov S. S. Tekhnologii podkastinga kak sredstvo aktivizatsii uchebnoy deyatelnosti studentov pri obuchenii komp'yuternym setyam // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2015. №7. S. 30-35.
8. Bordovskaya N. V., Rean A. A. Pedagogika : uchebnik dlya vuzov. SPb. : Piter, 2006.
9. Buch G., Rambo D., Yakobson A. Yazyk UML. Rukovodstvo pol'zovatelya. DMK, 2006.
10. Vernikov G. G. Opisanie standarta IDEF0. URL: <http://www.insapov.ru/idefo-standard-description.html>.
11. Gorbachenko V. I., Ubiennykh G. F., Bobrysheva G. V. Sozdanie funktsional'noy modeli informatsionnoy sistemy s pomoshch'yu CASE-sredstva CA Erwin process Modeler 7.3. Penza : PGU, 2010.
12. Gorbunov L. M. Prakticheskaya pedagogika : ucheb. posobie. Irkutsk : Vost.-Sib. Gos. Akad. Obrazovaniya, 2012.
13. Kotsyuba I. Yu., Chunaev A. V., Shikov A. N. Osnovy proektirovaniya informatsionnykh sistem : ucheb. posobie. SPb : Universitet ITMO, 2015.
14. Mikheeva O. P. Vizualizatsiya biznes-protsessov uchebnoy deyatelnosti sredstvami UML-diagramm. URL: http://digital-edu.info/vyp/4/?ELEMENT_ID=1640.

15. Novikov A. M., Novikov D. A. *Obrazovatel'nyy projekt (metodologiya obrazovatel'noy deyatel'nosti)*. M. : Egves, 2004.
16. Smykov A. A., Khomutova E. G. Modelirovanie obrazovatel'noy deyatel'nosti vuza s ispol'zovaniem metodologii IDEFO // *Mezhdunarodnyy zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*. 2011. № 3. S. 85-86.
17. Starichenko B. E., Arbuzov S. S. Organizatsiya uchebnogo protsessa v vuze na osnove informatsionno-tehnologicheskoy modeli obucheniya // *Fundamental and applied sciences today IV : mat-ly IV mezhdunar. nauch.-prakt. konf.*, 20-21 okt. 2014 g. Vol. 1. North Charleston, USA. P. 65-68.
18. IMS Global Learning Consortium: Specifications. URL: <http://www.imsglobal.org/specification.html>.
19. IDEF-standart. URL: <http://idef.ru/idef.php>.
20. Starichenko B. E. *Conceptual basics of computer didactics : monograph*. Yelm, WA, USA: Science book Publishing House, 2013.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Б. Е. Стариченко.