

УДК. 004.03:378.1

DOI 10.18413/2411-3808-2019-46-3-419-426

**УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ
ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ
АСУ ВУЗА И ЭЛЕКТРОННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**INNOVATION MANAGEMENT OF THE HIGHER EDUCATIONAL
INSTITUTION ACTIVITIES BY MEANS OF DIGITAL DEVELOPMENT
OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM (ACS) IN THE HIGH SCHOOLS
AND ELECTRONIC UNIVERSITY**

**С.К. Куижева, Х.А. Абдужалилов, З.Д. Гашева
S.K. Kuizheva, Kh.A. Abduzhalilov, Z.D. Gasheva**

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
Россия, 385000, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Maikop State Technological
University», Russia, 385000 Maikop, 191 Pervomayskaya St

E-mail: s.kuigeva@yandex.ru, hvakanta2@mail.ru, zarina222@mail.ru

Аннотация

Актуализирована роль Автоматизированных систем управления вузом и Электронных университетов в условиях инновационного развития экономики страны в целом и ее образовательной сферы в частности. Обосновано, что совершенствование указанных структурных элементов вуза необходимо осуществлять на основе развития идеологии цифровой экономики в вузах. В этой связи раскрыто смысловое содержание понятия «цифровизация образования». Рассмотрена возможность применения платформенного принципа организации управления вузом и ведения образовательного процесса, обеспечивающего оперативность внедрения инноваций в деятельность вуза, расширение спектра решаемых в вузе задач, повышение качества подготовки интеллектуальных ресурсов развития страны. Охарактеризован инструментарий (проанализирован перечень современных информационных технологий в обучении, мультиагентные системы, схема организации обучающих программ, геймификация, интеллектуальный анализ больших данных, организационно-технологическая надежность и др.), обеспечивающий инновационное развитие Автоматизированных систем управления вузом и Электронных университетов.

Abstract

This paper makes a point of tools creation for the preparation of intellectual resources for the region, it meant to be the Automated control system (ACS) of the university and the Electronic University in the context of the innovative development of country's economy in general, and its educational sphere, in particular. It is established that improvement of the structural elements of the university should be carried out on the basis of the ideology development of the digital economy in universities. With this background the semantic content of the concept of "digitalization of education" is defined. The applying possibility of the platform principle of organizing university management and being engaging in an educational process that ensures the innovations efficiency into the university's activities, expanding the range of tasks solved by the university, improving the intellectual resources quality for the country development is considered. Based on these, the study defines the toolkit providing innovative development of the automated control systems ACS in the high schools and Electronic universities. Moreover, a list of modern information technologies in training, the application of multi-agent systems, a scheme for organizing training programs, gamification, big data analysis, organizational and Data Mining, methods of the theory of active systems have been researched.



Ключевые слова: управление инновационной деятельностью, Автоматизированные системы управления вузом, Электронный университет, цифровая экономика, управленческие и образовательные платформы

Keywords: innovation management, Automated control system in the high schools, Electronic University, digital economy, a unified educational platform

Введение

В работе [Ассорина, Ягудин, 2010] показано, что в условиях перехода России на инновационный путь развития важнейшей проблемой является нехватка, а иногда и полное отсутствие квалифицированных кадров. Обосновано, что решение данной проблемы – в стенах высших учебных заведений страны, деятельность которых ориентирована на развитие и внедрение инновации. Соответственно определены задачи, стоящие перед вузами:

- содействие формированию инновационного пути развития российской экономики;
- активное участие в реализации инновационных научно-исследовательских проектов.

В развитие этих идей в [Гусаков, Гинсбург и др. 1994] показано, что интеллектуальный капитал является источником и результатом инновационной деятельности вузов. В цитируемой статье авторы выделяют основную задачу менеджмента вузов. Это идентификация и систематизация интеллектуальных активов и ресурсов с целью дальнейшего их использования в организации инновационных процессов и обеспечения дополнительных доходов. С этой целью ими разработан алгоритм формирования структуры интеллектуального капитала в инновационной деятельности вуза.

Важнейшим трендом инновационного развития как экономики страны, так и ее системы образования являются цифровые технологии [Зацаринный, 2018; Зикерманн, Линдер, 2013], обеспечивающие:

- возможность построения принципиально новых схем отношений взаимодействующих физических и юридических лиц;
- ускорение научно-технического развития во всех сферах общественной жизни.

В исследовании [Интеллектуальный анализ данных, 2012] обозначена роль интеллектуальных ресурсов в развитии региональной цифровой экономики. Показано, что вузы региона являются основой системы воспроизводства интеллектуальных ресурсов региона (ИРР). Действительно, вузы, обладая высоким научным потенциалом, образовательными технологиями, заинтересованные в связи с потребителями образовательных услуг (предприятиями региона, государственным сектором), объединяют на своих площадках региональные возможности развития интеллектуальных ресурсов. Эти площадки трансформируются в кластеры регионального развития, включающие в себя научные организации региона, его образовательные учреждения, предприятия народного хозяйства.

В этой связи заслуживают особого внимания инструменты воспроизводства ИРР в вузе. В первую очередь оно обеспечивается организацией в вузе Автоматизированной системы управления вузом (АСУ ВУЗ) и Электронного университета (ЭУ).

Основные результаты исследования

Исследование категориального аппарата воспроизводства ИРР в вузе

В современном вузе вспомогательные подразделения: АСУ ВУЗ и ЭУ должны эффективно работать в тесной связи друг с другом, обеспечивая положительный синергетический эффект взаимодействия. В настоящее время уже сложилось устойчивое распределение в университете сфер влияния между АСУ ВУЗ и ЭУ. Традиционное распределение ролей и функций между ними выглядит следующим образом [Клюев, 2004; Коваленко, 1980; Куижева, Лябах, Гашева, 2018].

В рамках АСУ ВУЗ, в частности, решаются следующие актуальные задачи вузовской деятельности:

- формирование единой информационной среды взаимодействия вуза, филиалов, техникумов, школ, предприятий региона, научных учреждений по профилю вуза;
- информационное сопровождение образовательной деятельности и вспомогательных бизнес-процессов учебных заведений: мониторинг различных видов деятельности (учебной, научной, финансовой, процессов приема в вуз, трудоустройства выпускников и т. д.), анализ текущего состояния вуза, прогноз его развития на различные временные горизонты, управление;
- систематизация проблем и интеграция управления всеми бизнес-процессами, в которых задействован вуз, в рамках единой корпоративной системы (согласование противоречивых интересов одного и различных уровней управления);
- повышение качества и эффективности управления образовательным учреждением (в том числе образовательного процесса) за счет автоматизации ряда технических функций: ведение документооборота, диагностика состояния вуза, оптимизация процедур принятия решений, контроль исполнения поручений и т. д.

По сути АСУ ВУЗ обеспечивает процессное управление вузом в отличие от традиционного проектного.

ЭУ решает образовательные задачи вуза, используя современные информационные технологии, а именно:

- развивает и внедряет новые образовательные технологии (распределенного между вузами обучения, дистанционное обучение, онлайн использование учебно-методической литературы, методы геймификации и др.), методики организации образовательного процесса, методы управления им на основе средств электронного обучения (индивидуализация обучения на основе программирования процесса воспроизводства знаний, компетенций и т. д.);
- создает методические материалы по направлениям и дисциплинам, в совокупности формирующим полноценную, гибкую, педагогически эффективную образовательную среду;
- предлагает цифровые платформы реализации образовательного процесса. В том числе используя принципы индивидуального, дистанционного обучения.

С помощью ЭУ обеспечивается реализация основных целей образовательных программ для всех обучающихся вне зависимости от статуса учащегося и формы обучения.

Анализ состояния и развития АСУ ВУЗ и ЭУ в вузах региона

В настоящее время управление в вузах РА: Адыгейский государственный университет (АГУ) и Майкопский государственный технологический университет (МГТУ) выстроено в основном по проектному принципу (проектами являются образовательные программы, сконцентрированные вокруг факультетов, филиалов вузов) [Милова, 2014; Новиков, 2007].

В МГТУ кроме того функционирует «Информационно-технический отдел», который занимается автоматизацией работ в вузе. Он включает и собственные разработки, обеспечивающие расчет нагрузки преподавателей (функционирует с 2005 года), составление расписания вуза (с 2006 года), расчет рейтинга преподавателей (с 2009 года).

Электронно-информационная образовательная система в МГТУ функционирует с 2013 года. Она включает электронную библиотеку, электронный читальный зал, локальную сеть и корпоративную электронную почту, автоматизированное рабочее место персонала библиотеки.

В 2019 году планируется запустить 1С Университет, который объединит в себе функции Автоматизированной системы управления вузом и электронного университета [Милова, 2014].



В АГУ электронная образовательная среда обеспечивается системой дистанционного образования, университетской библиотекой online, образовательным порталом Директ-академия, репозиториумом [Новиков, 2007].

В интересах форсированного развития экономики региона на основе генерации интеллектуальных ресурсов территории предлагается создание согласованных управленческих и образовательных платформ вузов РА. Это источник появления положительной синергии взаимодействия. Такая стратегия позволит в ряде проектов объединить усилия, а также исключить неэффективное дублирование образовательных программ.

Основы цифрового образования

В настоящее время тренды развития отраслей и предприятий народного хозяйства задаются идеями цифровой экономики (ЦЭ) [Зацаринный, 2018; Зикерманн, Линдер, 2013]. Научно-образовательная сфера как составляющая экономики в этом ряду не исключение. К основным принципам ЦЭ относятся [Зикерманн, Линдер, 2013]:

1. Внедрение в производство и бизнес программно-информационных платформ. В вузе это могут быть управленческие платформы, поисковые (систематизирующие знания по блоку взаимосвязанных предметов), образовательные.

2. Формирование человеко-машинных комплексов на основе идеологии киберфизических систем (в отличие от систем автоматизации).

3. Развитие новых видов интернета, суть которого в том, что наряду с интернетом идей и людей возникают:

- интернет коммуникация вещей (технических объектов, программ и пр.) – «интернета вещей»;

- интернет сервисов.

4. Использование современных информационных технологий:

- надж-технологий, которые, в противовес административным жестким методам «мягко» подталкивают человека к прогнозируемому (заказанному) мышлению и выбору;

- блокчейна, алгоритмизирующего человеческую деятельность и обеспечивающего удобный коммуникационный протокол на базе интернет-ресурсов;

- интеллектуального анализа больших данных, которые ведут к формированию новых форм мышления и поведенческих автоматизмов в жизни конкретного человека и общества в целом.

Цифровизацию образования в контексте понятий и технологий ЦЭ будем понимать следующим образом, это:

- Создание в вузе киберфизических систем как в сфере науки, так и в сфере образовательной деятельности. То есть в АСУ ВУЗ, как в человеко-машинном комплексе, акцент должен быть перенесен с автоматизации деятельности (осуществляемой через человека) на интернет вещей и сервисов.

- Создание специализированных платформ как для управления вузом, так и для обеспечения образовательного процесса в рамках ЭУ.

- Разработка специальных надж технологий, «затягивающих» сотрудников и студентов в научные и образовательные процессы. В бизнесе аналогичные процедуры так и называются «воронки продаж». Наша цель – создать «воронки» эффективного и мотивированного обучения, проведения научных исследований в интересах вуза, региона, страны.

- Внедрение блокчейна с целью усовершенствования коммуникаций (повышение объективности, прозрачности и надежности информационного обмена) в различных сферах деятельности вуза: руководство – сотрудники, преподаватели – студенты, вуз – потребители образовательных услуг, вуз – министерства (образования и/или отраслевые) и т. д.

Цифровизация вуза начинается с внедрения в АСУ ВУЗ и ЭУ технологий и моделей ЦЭ. При этом неизбежно встает вопрос о характере перехода от традиционных позиций к идеологии ЦЭ. Можно выделить две стратегии такого перехода:

- Использование готовых (профессионально исполненных) информационных платформ. В этом случае возникает спектр вопросов, адаптации универсальной платформы под нужды конкретного вуза.

- Разработка собственной (оригинальной) платформы. Теперь вопросы адаптации исчезают, но возникают проблемы обеспечения качественного сервиса, безопасности, надежности работы системы. Требуется привлечение высококвалифицированных программистов.

Анализируя опыт внедрения платформ в иных сферах экономики и бизнеса, можно рекомендовать к реализации в вузах первой стратегии.

Инструментальное обеспечение предлагаемых новаций

Сущность распределенного между вузами обучения состоит в том, что вузы-партнеры осуществляют совместное обучение, распределяя между собой предметы, практики, формы образовательной деятельности. Это позволит:

- повысить качество обучения (каждый вуз ведет те предметы, по которым имеет более квалифицированные кадры, лучшие методические материалы);

- снизить стоимость образовательной услуги (снижаются непроизводительные траты), что в свою очередь расширит спектр ее пользователей.

Для организации распределенного обучения предлагается использовать мультиагентные системы [Сведения об образовательной организации]. Каждый вуз выступает в качестве такого агента, предлагая своим партнерам востребованные образовательные услуги, входящие в круг его интересов. Далее каждый агент объявляет свою цену за ту или иную услугу, «выигрывает» тот вуз, который предложил меньшую цену.

Дистанционное обучение уже прочно вошло в нашу жизнь, однако оно предоставляет много направлений для развития. Одно из них – индивидуализация обучения на основе программирования процесса воспроизводства знаний, компетенций. Весь изучаемый материал разбивается на достаточно независимые блоки. После каждого блока предлагаются тестовые задания с несколькими ответами (одним верным и предполагающими ту или иную ошибку в понимании предмета). Выбор обучаемым того или иного варианта ответа точно укажет на результат изучения материала.

Если ответ верен, то обучаемый переходит к следующему блоку. Если ответ неверен, то обучающийся отсылается к вспомогательному материалу, также разбитому на блоки (но они уже проще, так как раскрывают сущность частного вопроса). После его освоения он возвращается к исходной схеме блоков.

Предложенная схема хорошо подходит к дистанционному обучению и обеспечивает индивидуальность процесса, так как каждый обучаемый проходит своим темпом и по своей траектории обучения.

В этой схеме число k – отношение числа верных ответов к общему числу заданных вопросов не может служить оценкой степени освоения материала. Это средство мотивации обучаемого. Материал должен быть разбит на блоки таким образом, чтобы значение k не было чрезмерно высоким или низким, так как при этом стимулы для обучения снижаются (так как или материал очень легкий или чрезвычайно трудный для восприятия).

Геймификация – достаточно новое направление в сфере цифровой трансформации нашего общества [Сведения об образовательной организации]. Она использует игровые элементы вне игр. Геймификация предлагает своим пользователям четкую и определенную цель, а также правила и ограничения, что делает ее подобной игре. Она содержит вызов, заключающийся в достижении поставленных целей. Полезными приложениями геймификации для производства (в том числе в науке и образовательной сфере) являются: обучение, мотивация, социальное взаимодействие. Все эти аспекты важны для организации эффективного функционирования вуза.

Интеллектуальный анализ больших данных необходим при анализе рынка труда территории, экономики региона, образовательных потребностей населения. Эффективными инструментами такого анализа являются технологии Data Mining, OLAP-кубы [Семячков].



Новыми функциями АСУ ВУЗ, предлагаемыми в данном исследовании, являются:

- Согласование противоречивых интересов одного и различных уровней управления вузом. Этому вопросу в традиционных АСУ, основы которых базируются на принципах плановости и детерминированности, до настоящего времени уделяется недостаточно внимания. Ограниченные ресурсы развития вуза (кадровые, финансовые, материальные, временные) неизбежно ведут к возникновению конфликтных ситуаций между руководством и исполнителями, между участниками научно-образовательного процесса одного уровня управления. Формализовать этот сложный процесс предлагается с помощью инструментов теории активных систем [Тарасов, 2002]. Эта хорошо развитая теория позволяет проводить всевозможные конкурсы, реализовать механизмы стимулирования, открытого управления, распределения ресурсов, активной экспертизы, согласовать внутренние цены и др.

- Развитие и проведение технологий организационно-технологической надежности (ОТН) [Электронный университет: бесплатное образование в любом возрасте]. ОТН называют способность организационных, технологических и экономических решений сохранять в заданных пределах свои запрограммированные качества в условиях воздействия возмущающих факторов, присущих любой сложной вероятностно функционирующей системе.

Применение новых технологий для анализа ситуаций и управления вузом ведет к формированию новых форм мышления и поведенческих автоматизмов в жизни конкретного человека и общества в целом.

Заключение

1. Автоматизированные системы управления вузами и Электронные университеты представлены как средство инновационного развития и инструменты воспроизводства интеллектуальных ресурсов региона.

2. Предложено создать единую образовательную платформу вузов РА.

3. Проанализированы инновации, связанные с цифровизацией образовательной деятельности.

4. В качестве инструментария организации обучения предлагается использовать мультиагентные системы, анализ больших данных, Data Mining, OLAP-кубы, методы теории активных систем.

5. Предложено усовершенствовать образовательный процесс за счет внедрения новых технологий: повышения стимула к обучению, геймификации.

Список литературы

1. Ассорина Г.Ю., Ягудин С.Ю. 2010. Построение алгоритма формирования структуры интеллектуального капитала в инновационной деятельности вуза. Креативная экономика. 4 (4):121–127. URL: <https://creativeconomy.ru/lib/4134>. (дата обращения: 30 мая 2019)

2. Глаголев С.Н., Дорошенко Ю.А., Табурчак П.П. и др. 2013. Стратегический менеджмент: теория, методология, практика. Под ред. Ю.А. Дорошенко. Белгород: Изд-во БГТУ, 166 с.

3. Гусаков А.А., Гинсбург А.В. и др. 1994. Организационно-технологическая надёжность строительства. М. SVR-Argus: 472.

4. Зацаринный А.А. 2018. Информационные технологии в цифровой экономике. Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности: труды 1-й Международной конференции (8–9 февраля 2018 г., Москва). М. ИПМ им. М.В. Келдыша, 2018: 29–35. URL: <http://keldysh.ru/future/2018/5.pdf> doi:10.20948/future-2018-5. (дата обращения: 30 мая 2019)

5. Зикерманн Г., Линдер Д. 2013. Геймификация в бизнесе: как пробиться сквозь шум и завладеть вниманием сотрудников и клиентов. Поведенческая экономика. 2013: 280.

6. Интеллектуальный анализ данных. Саратовский государственный социально-экономический университет. Саратов, 2012: 92.

7. Ключев А.К. 2004. Новые модели управления вузом: шаг вперед или два назад? Университетское управление: практика и анализ, 2004. 5–6 (33): 53–61.

8. Коваленко В.Е. 1980. Задачи анализа, планирования и оптимизации в АСУ ВУЗ. М., НИИВШ, 1980: 40.

9. Куижева С.К., Лябах Н.Н., Гашева З.Д. 2018. Моделирование динамики развития интеллектуальных ресурсов региона. *НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ*. Майкоп: ФГБОУ ВО «МГТУ», (4): 142–148.
10. Милова Ю.Ю. 2014. Управление инновационной деятельностью высшего учебного заведения. *Экономика, управление, финансы: материалы III Междунар. науч. конф.* (г. Пермь, февраль 2014 г.). Пермь: Меркурий, 2014: 25–27. URL <https://moluch.ru/conf/econ/archive/93/4991/> (дата обращения: 29.05.2019).
11. Новиков, Д.А. 2007. Теория управления организационными системами. Москва: Физматлит, 584.
12. Сведения об образовательной организации. Сайт Адыгейского государственного университета. URL: <https://www.adygnet.ru/>.
13. Сведения об образовательной организации. Сайт Майкопского государственного технологического университета. URL: <https://mkgtu.ru/sveden/>.
14. Семячков К.А. Цифровая экономика и ее роль в управлении современными социально-экономическими отношениями. *Современные технологии управления*. ISSN2226-9339. 8 (80).
15. Тарасов В.Б. 2002. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. М., Эдиториал УРСС, 352.
16. Титов А.Б., Ваганова О.В. Методический подход к определению перспективных отраслей региона в условиях турбулентности экономики. *Научный результат. Серия: Экономические исследования*. 2015. Т. 1. № 3. С. 56–63. DOI: 10.18413/2409-1634-2015-1-3-56-63.
17. Электронный университет: бесплатное образование в любом возрасте. URL: <http://ria.ru/society/20130508/936413960.html>.

References

1. Assorina G.Yu., Yagudin S.Yu. 2010. The construction of the algorithm for the formation of intellectual capital structure in the innovative activity of the university. *Creative Economy*. 4 (4):121–127. Available at: <https://creativeeconomy.ru/lib/4134>. (accessed: 30 May 2019) (in Russian)
2. Glagolev S.N., Doroshenko Yu.A., Taburchak P.P. et al. 2013. *Strategic management: theory, methodology, practice*. Ed. Yu.A. Doroshenko. Belgorod: Publishing House of BSTU, 166 p. (in Russian)
3. Gusakov A.A., Ginsburg A.B. and others. 1994. *Organizational and technological reliability of construction*. M. SVR-Argus: 472. (in Russian)
4. Zatsarinniy A.A. 2018. Information technologies in the digital economy. *Designing the future. Problems of digital reality: proceedings of the 1st International Conference (February 8–9, 2018, Moscow)*. M. IPM by M.V. Keldysh, 2018. pp. 29–35. Available at: <http://keldysh.ru/future/2018/5.pdf> doi: 10.20948/future-2018-5. (accessed: 30 May 2019) (in Russian)
5. Zikermann G., Linder D. 2013. Gamification in business: how to break through the noise and capture the attention of employees and customers. *Behavioral economics*. 2013: 280. (in Russian)
6. *Intellectual data analysis*. Saratov State Socio-Economic University. Saratov, 2012: 92. (in Russian)
7. Klyuev A. 2004. New models of university management: a step forward or two steps back? *University management: practice and analysis*, 2004. 5–6 (33): 53–61. (in Russian)
8. Kovalenko V.E. 1980. The tasks of analysis, planning and optimization of the ACS in the university. M., NIIVSh, 1980: 40. (in Russian)
9. Kuizheva S.K., Lyabakh N.N., Gasheva Z.D. 2018. Modeling of the dynamics of intellectual resources development in the region. *NEW TECHNOLOGIES*. Maykop: Publishing house of FSBEI of HE "MSTU", (4): 142–148. (in Russian)
10. Milova Yu.Yu. 2014. Management of innovative activity of the higher educational institution *Economy, management, finance: materials of the III Intern. scientific conf.* (Perm, February 2014). Perm: Mercury, 2014. p. 25–27. Available at <https://moluch.ru/conf/econ/archive/93/4991/> (accessed: 05.29.2019). (in Russian)
11. Novikov, D.A. 2007. *Theory of Organizational Systems Management*. Moscow: Fizmatlit, 584. (in Russian)
12. Information about the educational organization. Internet-site of Adyge State University. Available at: <https://www.adygnet.ru/>. (in Russian)



13. Information about the educational organization. Internet-site of the Maykop State Technological University. Available at: <https://mkgtu.ru/sveden/>. (in Russian)
14. Semyachkov KA. Digital economy and its role in the management of modern socio-economic relations. Modern management technologies. ISSN2226-9339. 8 (80). (in Russian)
15. Tarasov V.B. From multi-agent systems to intellectual organizations: philosophy, psychology, computer science. M., Editorial URSS, 352. (in Russian)
16. Titov A.B., Vaganova O.V. Methodical approach to definition of perspective branches of the region in the conditions of turbulence of economy. Scientific Result. Series "Economic research", 2015, 1(3): 56–63. (In Russian.) DOI: 10.18413/2409-1634-2015-1-3-56-63.
17. Electronic University: free education at any age. Available at: <http://ria.ru/society/20130508/936413960.html>. (in Russian).

Ссылка для цитирования статьи

Reference to article

Куижева С.К., Абдужалилов Х.А., Гашева З.Д. 2019. Управление инновационной деятельностью высшего учебного заведения посредством цифрового развития АСУ ВУЗА и электронного университета. Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Экономика. Информатика. 46 (3): 419–426. DOI 10.18413/2411-3808-2019-46-3-419-426.

Kuizheva S.K., Abduzhalilov Kh.A., Gasheva Z.D. 2019. Innovation management of the higher educational institution activities by means of digital development of the automated control system (acs) in the high schools and electronic university. Belgorod State University Scientific Bulletin. Economics. Information technologies. 46 (3): 419–426 (in Russian). DOI 10.18413/2411-3808-2019-46-3-419-426.