

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ

Выпуск №1 (38), 2020

- ✚ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ, ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА, ГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ
- ✚ ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
- ✚ ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
- ✚ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА И ГОРОДСКОГО ХОЗЯЙСТВА
- ✚ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ДОРОГ, МЕТРОПОЛИТЕНОВ, АЭРОДРОМОВ, МОСТОВ И ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЕЙ
- ✚ ЭКСПЕРТИЗА И УПРАВЛЕНИЕ НЕДВИЖИМОСТЬЮ
- ✚ ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА
- ✚ СЕРВИС ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ГОСТИНИЧНО-РЕСТОРАННЫХ, СПОРТИВНЫХ И ТОРГОВО-РАЗВЛЕКАТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ
- ✚ ИННОВАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ
- ✚ «ЗЕЛЁНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»











Воронеж

ISSN 2074-188X

SCIENTIFIC JOURNAL

**ENGINEERING SYSTEMS
AND CONSTRUCTIONS**

Edition №1 (38), 2020

-  HEAT SUPPLY, VENTILATION, AIR CONDITIONING, GAS SUPPLY AND ILLUMINATION
-  WATER SUPPLY, THE WATER DRAIN, BUILDING SYSTEMS OF PROTECTION OF WATER RESOURCES
-  FIRE AND INDUSTRIAL SAFETY
-  ECOLOGICAL SAFETY OF BUILDING AND MUNICIPAL ECONOMY
-  DESIGNING AND CONSTRUCTION OF ROADS, SUBWAYS, AIRFIELDS, BRIDGES AND TRANSPORT TUNNELS
-  EXAMINATION AND MANAGEMENT OF REAL ESTATE
-  TECHNOLOGY AND ORGANIZATION OF BUILDING
-  SERVICE OF ENGINEERING SYSTEMS OF HOTEL-RESTAURANT, SPORTS AND SHOPPING MALLS
-  INNOVATIVE MANAGEMENT
-  «GREEN BUILDING»

Voronezh

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ & СООРУЖЕНИЯ

ENGINEERING SYSTEMS & CONSTRUCTIONS

Научный журнал

Scientific journal

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

EDITORIAL BOARD

Председатель редакционного совета **профессор С.А. Колодяжный**
 Главный редактор **профессор О.А. Сотникова**
 Зам. главного редактора **доцент К.Н. Чугунова**

The chairman of the editorial board **prof. S.A. Kolodyazhny**
 The editor-in-chief - D.Sc. in Eng., prof. **O.A. Sotnikova**
 The deputy the editor-in-chief - Ph.D. in Eng. **K.N. Chugunova**

Члены редколлегии: **профессор М.М. Бродач**
профессор Н.С. Кобелев
профессор Л.С. Ляхович
профессор В.Н. Мелькумов
профессор В.Я. Мищенко
профессор Р.Раткович (Черногория)
профессор О.Б. Рудаков
доцент К.А. Скляр
доцент Н.П. Умнякова
Р.А. Исмаилов
А.В. Хребтов (Белоруссия)

Associate editors: D.Sc. in Eng., prof. **M.M. Brodach**
 D.Sc. in Eng., prof. **N.S. Kobelev**
 D.Sc. in Eng., prof. **L.S. Lyakhovich**
 D.Sc. in Eng., prof. **V.N. Melkumov**
 D.Sc. in Eng., prof. **V.Ya. Mischenko**
 Ph.D., prof. dr **Rade Ratcovic (Montenegro)**
 D.Sc. in Eng., prof. **O.B. Rudakov**
 Ph.D. in Eng., Assoc. Prof. **K.A. Sklyarov**
 Ph.D. in Eng., Assoc. Prof. **N.P. Umnyakova**
R.A. Ismailov
A.V. Hrebtov (Belarus)

Научный секретарь **доцент Д.М. Чуудинов**
 Выпускающий редактор **доцент С.Г. Тульская**
 Ответственный секретарь **инженер Е.В. Плаксина**

The scientific secretary Ph.D. in Eng. Assoc. Prof. **D.M. Chudinov**
 The letting out editor - Ph.D. in Eng., Assoc. Prof. **S.G. Tul'skaya**
 The responsible secretary - engineer **E.V. Plaksina**

АДРЕС РЕДАКЦИИ

THE EDITION ADDRESS

394006, Воронеж, ул. 20 лет Октября, 84
 Т./ф.: **(473) 277-43-39**
 E-mail: **isis.journal@yandex.ru**

394006, Voronezh, street of 20 years of October, 84,
 Т./f.: **(473) 277-43-39**
 E-mail: **isis.journal@yandex.ru**

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ ЖУРНАЛА

THE FOUNDER OF THE JOURNAL

ФГБОУ ВО
 «Воронежский государственный технический университет»,
 г. Воронеж, Московский просп., 14

FSBEI HE
 «Voronezh State Technical University»,
 Voronezh, Moscow Ave., 14

ПОПЕЧИТЕЛЬСКИЙ СОВЕТ

BOARD OF GUARDIANS

Управление ЖКХ городского округа г. Воронеж,
 в лице руководителя **И.В. Черенкова**
 ЗАО ЦЧР «Гипроавтотранс», в лице
 генерального директора **Э.В. Макарычева**
 ООО «Агропромстрой», г. Воронеж, в лице
 Генерального директора **В.Н. Барина**

Management of housing and communal services of city
 district Voronezh, in the person of the head **I.V. Cherenkov**
 Joint-Stock Company TSCHR "Giproavtotrans", in the
 person of general director **E.V. Makarychev**
 Open Company "Agropromstroj", Voronezh, in the person
 of general director **V.N. Barinov**

• Рукописи статей не возвращаются • Рукописи рецензируются • Ответственность за достоверность опубликованных в статьях сведений несут авторы • Перепечатка материалов журнала допускается только с разрешения редакции •

• Manuscripts will not be returned • Manuscripts are reviewed • Responsibility for reliability of the data published in articles bear authors • The reprint of materials of magazine it is supposed only with the permission of edition •

Разработка и поддержка web-сайта **К.А. Скляр**
 Перевод **К.Н. Чугунова**
 Дизайнер **К.Н. Сладченко**

Website design and support **K.A. Sklyarov**
 Transfer **K.N. Chugunova**
 Designer **K.N. Sladchenko**

16+

16+

© Факультет Инженерных Систем в Строительстве
 ВГТУ, 2020

© Department of Engineering Systems in Construction
 Voronezh State Technical University, 2020

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СООРУЖЕНИЯ

Научный журнал

Выпуск №1 (38), 2020

СОДЕРЖАНИЕ



Цифровые технологии в высшем и профессиональном образовании

К.А. Скляр, А.В. Воротынцева, Л.Н. Комышова, А.Г. Свиридова
Цифровая трансформация образовательной среды ВГТУ 8



Т.В. Макарова, О.А. Сотникова, Е.Д. Мельников, Т.С. Халева
Цифровые ресурсы как инструмент современной вузовской образовательной среды 16

Я.А. Золотухина, Е.Е. Прокшиц, О.А. Сотникова, И.А. Войтенко
Мотивация формирования профессиональных компетенций студентов в сфере энергосбережения с использованием электронных образовательных ресурсов 22



К.Н. Сладченко, М.И. Марченко
Электронное обучение в европейских высших учебных заведениях 31

И.В. Музылева, Л.Н. Языкова, А.Р. Горлач
Применение технологии дополненной реальности в высшем профессиональном образовании 35

Б.М. Кумицкий, Н.А. Саврасова, Е.В. Плаксина, А.А. Кипрушев
Дифференциальное моделирование эффективности профориентационной работы приемной комиссии вуза 42



С.Л. Кенин, В.В. Сафронов
Образовательные проекты Атос В России 2004-2019 (информационно-коммуникационные технологии) 48

М.Ю. Сергеев, Т.И. Сергеева
Применение цифрового контента в учебном процессе 54

В.В. Сафронов, В.Ф. Барабанов, С.Л. Кенин, Н.И. Гребенникова
Использование информационно-коммуникационных технологий для подготовки специалистов IT-отрасли 60

	<p>Т.В. Богатова, Э.Е. Семенова, Л.И. Гулак, А.Н. Гойкалов Формирование оптимального зонирования квартиры с учетом использования информационных технологий 68</p> <p>Е.Э. Бурак, С.И. Фонова, Д.А. Дегтярева, А.А. Курильченко Использование цифровых технологий при разработке проектов благоустройства 74</p> <p>Д.Р. Зиятдинова, О.Б. Барышева Прикладные программные обеспечения в высшем профессиональном образовании 81</p> <p>Е.Г. Леонович, О.Б. Барышева Цифровая эпоха образования: почему смартфоны не враги учебников 87</p> <p>Л.Н. Звягина, О.И. Марар Цифровое кураторство как перспективное направление для студентов технического вуза 94</p> <p>В.С. Ежов, Н.Е. Семичева, А.П. Бурцев Использование информационных технологий в процессе теплового расчета котельного агрегата для студентов технических специальностей 98</p> <p>Ю.А. Воробьева, Д.В. Кириченко, В.В. Курильченко, И.Т. Ахмадишин Использование VR-технологий при проектировании городских объектов 107</p> <p>Д.Н. Китаев, А.Т. Курносов, А.В. Черемисин, З.С. Гасанов Использование цифровых технологий в тепловом расчете теплогенерирующих установок 113</p>
	<p>Информационный раздел</p>
	<p>Правила оформления статей в журнале «Инженерные системы и сооружения» 118</p> <p>Состав редакционной коллегии журнала «Инженерные системы и сооружения» 121</p>

Engineering systems and constructions

Scientific magazine

№1 (38), 2020

THE CONTENT



Digital technologies in higher and vocational education

- K.A. Sklyarov , A.V. Vorotyntseva, L.N. Komyshova, A.G. Sviridova**
Digital transformation of the Educational environment of VSTU 8
- T.V. Makarova, O.A. Sotnikova, E.D. Melnikov, T.S. Khaleeva**
Digital resources as a tool of modern university educational environment 16
- YA.A. Zolotukhina, E.E. Prokshits, O.A. Sotnikova, I.A. Vojtenok**
Motivation for formation of professional competences of students in the Field of energy saving with using electronic educational resources 22
- K.N. Sladchenko, M.I. Marchenko**
E-Learning in european higher education educational Institutions 31
- I.V. Muzyleva, I.N. Yazykova, A.R. Gorlach**
Application of augmented reality technology in higher professional education 35
- B.M. Kumitsky, N.A. Savrasova, E. V. Plaksina, A. A. Kiprushev**
Differential modeling of the Effectiveness of career guidance work of the University admissions committee 42
- S.L. Kenin, V.V. Safronov**
Atos RUS educational projects 2004-2019 (information and communication technologies) 48
- M.YU. Sergeev, T.I. Sergeeva**
The Application of digital content in the Educational process 54
- V.V. Safronov, V.F. Barabanov, S.L. Kenin, N.I. Grebennikova**
The Use of information and communication technologies for training specialists in the IT industry 60
- T.V. Bogatova, E.E. Semenova, L.I. Gulak, A.N. Goykalov**
Formation of optimal zoning of apartment premises with taking into account the Use of information technologies 68



	E.E. Burak, S.I. Fonova, D.A. Degtyareva, A.A. Kurilchenko The Use of digital technologies in the Development of improvement projects	74
	D.R. Ziatdinova, O.B. Barysheva Applied software in higher professional education	81
	E.G. Leonovich, O.B. Barysheva Digital era of education: Why smartphones are not enemies of textbooks	87
	L.N. Zvyagina, O.I. Marar Digital curatority as a perspective direction for students of technical university	94
	V.S. Yezhov, N.E. Semicheva, A.P. Burtsev Use of information technologies in the Process of thermal calculation of a boiler unit for students of technical specialties	98
	Yu.A. Vorob'eva, D.V. Kirichenko, V.V. Kurilchenko, I.T. Ahmadishin Use of vr technologies in designing urban objects	107
	D.N. Kitaev, A.T. Kurnosov, A.V. Cheremisin, Z.S. Hasanov Use of digital technologies in heat calculation of heat-generating units	113
<i>Information section</i>		
	Rules of registration of articles in journal «Engineering Systems and Constructions»	118
	Structure of editorial board of journal «Engineering Systems and Constructions»	121

Цифровые технологии в высшем и профессиональном образовании

УДК 378.1

К.А. СКЛЯРОВ¹, А.В. ВОРОТЫНЦЕВА², Л.Н. КОМЫШОВА³, А.Г. СВИРИДОВА⁴

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВГТУ

*Воронежский государственный технический университет^{1,2,3,4}
Россия, г. Воронеж*

Изменения в образовании, связанные с его цифровизацией, повлекут за собой глубокие изменения на рынке труда, многие из которых напрямую связаны с развитием цифровой среды во всех отраслях национальной и мировой экономики. В статье рассматривается трансформация информационно-образовательной среды ВГТУ, которая станет основой современной цифровой базы образовательного процесса. Обозначена нормативная база системы цифровой трансформации образовательной среды. Представлена программа цифровой трансформации ВГТУ.

К.А. SKLYAROV¹, A.V. VOROTYNTSEVA², L.N. KOMYSHOVA³, A.G. SVIRIDOVA⁴

DIGITAL TRANSFORMATION OF THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF VSTU

*Voronezh state technical university^{1,2,3,4}
Russia, Voronezh*

Changes in education related to its digitalization will entail profound changes in the labor market, many of which are directly related to the development of the digital environment in all sectors of the national and world economy. The article discusses the transformation of the information and educational environment of VSTU, which will become the basis of the modern digital base of the educational process. The regulatory framework for the digital transformation of the educational environment is indicated. The program of digital transformation of VSTU is presented.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, образовательный процесс, образовательная среда
Keywords: digitalization, digital transformation, educational process, educational environment.

Введение

В настоящее время становится актуальным вопрос внедрения средств и возможностей цифровизации или цифровой системы в современном обществе, а при этом термин «цифровизация» становится достаточно популярным. Цифровизация является одним из трендов современного образования. И перед нами сегодня стоит задача создания цифрового университета, т.е. формирования в ВГТУ собственной информационно-образовательной среды, которая станет основой современной цифровой базы образовательного процесса.

Нормативная база системы цифровой трансформации образовательной среды

В своей деятельности в области цифровизации ВУЗа ВГТУ опирается на Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (от 7 мая 2018 года № 204) [1].

Действия в рамках осуществления мероприятий согласно этому указу направлены на обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере и направлены на:

- ускорение технологического развития Российской Федерации;
- увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50 процентов от их общего числа;
- обеспечение ускоренного внедрения цифровых технологий в экономике и социальной сфере.

В вопросах цифровой трансформации ВГТУ мы опираемся на показатели национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», паспорт которой утвержден по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года (Минкомсвязи России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года») [2] и включает в себя шесть федеральных проектов: «Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура», «Кадры для цифровой экономики», «Информационная безопасность», «Цифровые технологии» и «Цифровое государственное управление». Срок реализации нацпрограммы: с октября 2018 года по 2024 год (включительно). Ключевые цели нацпроекта - увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики, создание устойчивой и безопасной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры высокоскоростной передачи, домохозяйств, использование преимущественно отечественного программного обеспечения государственными органами, органами местного самоуправления и организациями.

Цифровые преобразования в образовательной сфере основаны на показателях, указанных в национальном проекте «Образование» [3], паспорт на который также утвержден по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года. Паспорт нацпроекта разработан Минпросвещения России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» и включает в себя десять федеральных проектов: «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Поддержка семей, имеющих детей», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего», «Молодые профессионалы», «Новые возможности для каждого», «Социальная активность», «Экспорт образования» и «Социальные лифты для каждого». Срок реализации нацпроекта: с января 2019 года по 2024 год (включительно). Ключевые цели нацпроекта - обеспечение глобальной конкурентоспособности российского образования, вхождение Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования, воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.

В рамках национального проекта «Образование» осуществляется федеральный проект «Цифровая образовательная среда», задачами которого является: создание современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней. Работа в рамках этого проекта направлена на внедрение целевой модели цифровой образовательной среды по всей стране, внедрение современных цифровых технологий в образовательные программы 25% общеобразовательных организаций 75 субъектов Российской Федерации для как минимум 500 тысяч детей, обеспечение 100% образовательных организаций в городах Интернетом со скоростью соединения не менее 100 Мб/с, в сельской местности – 50 Мб/с, создание сети центров цифрового образования, охватывающей в год не менее 136 тысяч детей. Это проект

утвержден распоряжением № Р-24 от 1 марта 2019 г. «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» [4].

Также в рамках национального проекта «Образование» осуществляется федеральный проект «Молодые профессионалы», задачей которого является модернизация профессионального образования, в том числе с помощью внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ. Этот проект направлен на создание сети из 100 центров опережающей профессиональной подготовки и 5000 мастерских с современным оборудованием, участие 70% людей, обучающихся по программам среднего профессионального образования, в различных формах наставничества, повышение квалификации 35 000 преподавателей по программам, основанным на опыте Союза «Молодые профессионалы» (Ворлдскиллс Россия).

Программа цифровой трансформации ВГТУ

В процессе цифровых изменений в системе образования предполагаются фундаментальные изменения в структуре обучения и организации образовательного процесса. Многие российские вузы используют так называемую двухкомпонентную информационно-образовательную среду, объединяющую образовательные ресурсы образовательных платформ с контентом собственных вузовских разработок, что способствует развитию их собственного IT-потенциала.

В Воронежском государственном техническом университете остро стоит вопрос необходимости трансформации собственной информационно-образовательной среды, которая станет основой современной цифровой базы образовательного процесса.

Программа цифровой трансформации ВГТУ разработана на период 2019-2024 гг., проводится поэтапно, включает в себя следующие основные направления:

1. Цифровизация образовательной, научно-исследовательской, административно-управленческой деятельности.
2. Разработка и обоснование модели цифрового университета:
 - цифровая система управления университетом;
 - цифровизация образовательного процесса основного и дополнительного профессионального образования;
 - цифровизация траекторий обучения и развития студентов в условиях новой образовательной среды;
 - структуризация цифровых компетенций.
3. Диагностика и существующего цифрового следа студентов и преподавателей.

Программа цифровой трансформации ВГТУ предполагает проведение следующих мероприятий:

- с образовательными организациями по развитию онлайн курсов, дистанционного обучения, обмена лучшими практиками, привлечению экспертов;
- с населением региона по развитию цифровой грамотности, повышению цифровой компетентности, совершенствованию цифровой безопасности;
- с бизнес-сообществом региона по реализации совместных проектов с компаниями цифровой экономики;
- с региональными и муниципальными органами власти по интеграции цифровых образовательных организаций в экономику региона, по ведению просветительской деятельности, реализации программ ДПО.

Планируется разработка и реализация ряда технологических и социальных инновационных проектов для региональной среды с учетом углубления цифровизации, масштабирование опыта ВГТУ на другие образовательные организации области и Центрального Черноземья, развитие сетевых форм взаимодействия.

Программа цифровой трансформации ВГТУ направлена на достижение нижеперечисленных основных результатов, часть из которых реализуется в данный момент (или будет реализована в ближайшее время (таблица 1)).

Одним из направлений является взаимодействие с государственными структурами, занимающимися вопросами цифровизации в целом и образования, в частности:

- с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Координационный центр Межправительственной комиссии по сотрудничеству в области вычислительной техники» при Министерстве цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации;

- с Департаментом образования и молодежной политики.

В данный момент подписано соглашение о сотрудничестве с Департаментом цифрового развития Воронежской области в рамках реализации программы в области информационных технологий и информационной безопасности, а также содействия в подготовке специалистов в рамках реализации проектов «Информационная безопасность» и «Кадры для цифровой экономики».

Второе направление включает в себя взаимодействие с Университетом НТИ «20.35» в области апробации цифровых технологий в образовательном процессе. Летом 2019 года проектная команда ВГТУ приняла участие в интенсиве «Остров 20.35» и вошла в десятку лучших команд. По результатам интенсива был подписан ряд соглашений о сотрудничестве. В рамках данного сотрудничества осенью 2019 года был проведен двухмесячный образовательный интенсив ВГТУ, целью которого была разработка студенческих проектов с учетом требований рынков НТИ.

Следующее направление предполагает проведение мероприятий, нацеленных на популяризацию исследований в области цифровизации, цифровой трансформации и внедрения цифровых технологий.

Одним из немаловажных направлений является формирование системы ДПО в университете в области цифровизации и цифровой трансформации, целью которой является повышение уровня компетенции сотрудников и преподавателей вуза в области применения цифровых технологий

Неотъемлемой частью цифровой трансформации вуза является внедрение онлайн-технологий в образовательный процесс. Деятельность в этой области направлена на активизацию применения системы онлайн обучения в основном образовательном процессе

Цифровая трансформация вуза невозможна без планомерной и постоянной модернизации аппаратно-программного обеспечения университета, а также внедрения интегрированной системы управления учебным процессом, который будет осуществляться в ВГТУ на базе программного продукта 1С: Университет.

Таблица 1

Основные результаты выполнения Программы цифровой трансформации ВГТУ

выполнено	планируется
Взаимодействие с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Координационный центр Межправительственной комиссии по сотрудничеству в области вычислительной техники» при Министерстве	
- соглашение о сотрудничестве.	- реализация программы по взаимодействию в сфере информационных технологий и инноваций, содействие выходу вузовских разработок на российский и международный рынок, внедрение акселерационных программ и инициатив, в том числе в области цифрового предпринимательства.
Департамент цифрового развития Воронежской области.	
- соглашение о сотрудничестве в рамках реализации программы в области информационных технологий и	- содействие в подготовке специалистов в рамках реализации проектов «Информационная

<p>информационной безопасности;</p> <ul style="list-style-type: none"> - в рамках проекта ВГТУ «Пространственное моделирование территорий» разработан паспорт регионального проекта «Умный город» и создана рабочая группа. 	<p>безопасность» и «Кадры для цифровой экономики»;</p> <ul style="list-style-type: none"> - координирование работ по прохождению производственной и преддипломной практики студентов, обучающихся по образовательным программам в области применения цифровых технологий; - привлечение сотрудников Департамента для проведения семинаров, лекций и практических занятий в области применения цифровых технологий в регионе; - совместное планирование и участие в конкурсах, программах, грантах и других вузовских, межвузовских и региональных мероприятиях в области внедрения цифровых технологий в национальную и региональную экономику.
<p>Департамент образования и молодежной политики</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - создана рабочая группа по разработке проекта «Безопасный Интернет». 	<ul style="list-style-type: none"> - совместное планирование и участие в конкурсах, программах, грантах и других вузовских, межвузовских и региональных мероприятиях в области внедрения цифровых технологий в национальную и региональную экономику.
<p>Взаимодействие с Университетом НТИ «20.35»</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - участие в «Коммуникационной сессии для команд трансформации вузов»; - участие в образовательном интенсиве «Остров 10-22»; - подписание меморандума о создании Ассоциации цифровой трансформации организаций научно-образовательной сферы; - участие в Очной школе для команд, организующих проектно-образовательные интенсивы по модели Университета 20.35; - участие в баркемпе «Национальная технологическая революция 20.35»; - участие в информативно-методическом семинаре «Цифровые технологии и платформы в образовании: как использовать новые возможности». 	<ul style="list-style-type: none"> - участие в мероприятиях Университета НТИ «20.35»; - использование сервисов Университета НТИ «20.35»; в том числе сбор и анализ цифрового следа по результатам работы над студенческими проектами ориентированными на рынки НТИ; - проведение образовательных мероприятий совместно с Университетом НТИ «20.35» на базе ВГТУ.
<p>Проведение мероприятий, направленных на популяризацию исследований в области цифровизации, цифровой трансформации и внедрения цифровых технологий</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - проведение хакатона в рамках регионального этапа всероссийского конкурса «Цифровой прорыв»; - участие в конкурсе на грантовую поддержку в области цифровизации и цифровой трансформации в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2019-2021 г.г.; - участие в Форуме программных разработчиков «Хакатон Autumn DSTU 2019»; - участие в движении Союза «Молодые профессионалы (Ворлдскиллс Россия)». 	<ul style="list-style-type: none"> - внедрение в рамках утвержденных учебных планов ОПОП в состав дисциплин модулей, направленных на повышение уровня знаний в области цифровизации и цифровых технологий; - участие в грантовых конкурсах в области цифровизации, цифровой трансформации и цифровых технологий в соответствии с планом грантовых мероприятий Министерства цифровизации, Министерства науки и высшего образования, Минэкономразвития, РФФИ, президентских грантов и других грантовых программах; - участие в форумах, конкурсах, акселераторах, интенсивах и иных мероприятиях в области цифровизации и цифровой трансформации; - создание проектных групп и студенческих команд

	<p>для участия в мероприятиях в области цифровизации и цифровой трансформации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведение образовательно-просветительских мероприятий в области цифровизации и цифровой трансформации на базе «Народного института ВГТУ» для школьников, студентов и населения; - повышение публикационной активности по тематике цифровизации, цифровой трансформации и внедрению цифровых технологий; - подготовка курса лекций по актуальным вопросам, связанным с цифровизацией, цифровой трансформацией и внедрением цифровых технологий, развитием цифровой экономики с возможным последующим размещением текстов лекций или видеофайлов на сайте университета и изданием полного курса лекций; - организация на базе «Точка кипения ВГТУ» мероприятий, направленных на популяризацию внедрения цифровых технологий; - организация совместных и образовательных и исследовательских проектов с компаниями, работающими в области цифровой экономики.
Формирование системы ДПО в университете в области цифровизации и цифровой трансформации	
<ul style="list-style-type: none"> - внутривузовская школа-конференция «Цифровая экономика: проблемы и перспективы»; - в рамках VIII Международной научно-практической конференции «Проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России - синтез наук в конкурентной экономике» прошло повышение квалификации по программе «Инженерно-экономические науки в условиях цифровой экономики»; - повышение квалификации в институте непрерывного образования Государственного автономного образовательного учреждения высшего образования города Москвы «Московский городской педагогический университет» по следующим направлениям «Программы ДПО 3.0: от проектирования к реализации» и «Методика подготовки консультантов в области цифровой грамотности (цифровых кураторов)». 	<ul style="list-style-type: none"> - разработка и реализация программ ДПО в области цифровизации и цифровой трансформации; - формирование перечня доступных для освоения онлайн курсов в целях повышения квалификации и переподготовки в рамках овладения цифровыми технологиями преподавателями и сотрудниками университета; - составление плана повышения квалификации в области цифровизации и цифровой трансформации преподавателями и сотрудниками университета.
Внедрение онлайн обучения в образовательный процесс	
<ul style="list-style-type: none"> - формирование цифрового следа обучающегося в системе цифровой трансформации ВУЗа; - формирование образовательной онлайн платформы; - проведение внутривузовского конкурса по разработке онлайн курсов; - создание «Лаборатории педагогического дизайна и непрерывного образования». 	<ul style="list-style-type: none"> - формирование Положения об использовании онлайн-курсов и зачете результатов их освоения; - формирование перечня доступных для освоения онлайн курсов и проведение апробации для внедрения в основные и дополнительные образовательные программы.

Модернизация аппаратно-программного обеспечения университета включает в себя:

- мониторинг состояния технического и программного обеспечения университета;

- модернизацию технического оборудования и программного обеспечения университета.

Внедрение интегрированной системы управления учебным процессом на базе программного продукта 1С: Университет предполагает:

- разработку и внедрение мобильного приложения, личного кабинета студента и профессорско-преподавательского состава, цифрового портфолио студента с интеграцией 1С: Университет;

- актуализацию электронной информационно-образовательной среды университета и интеграция с 1С: Университет;

- доработку, интеграцию, адаптацию 1С: Университет с другими информационными системами университета;

- обучение сотрудников и преподавателей университета работе в системе 1С: Университет и в электронной информационно-образовательной среде университета.

Выводы

Изменения в образовании, связанные с его цифровизацией, повлекут за собой глубокие изменения на рынке труда, многие из которых напрямую связаны с развитием цифровой среды во всех отраслях национальной и мировой экономики. Это является толчком для дальнейших преобразований и реорганизации в образовательной системе, которые, в свою очередь, будут связаны с серьезной перестройкой как самого образовательного процесса, так и с изменением роли преподавателя в новой образовательной среде.

Библиографический список

1. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (от 7 мая 2018 года №204) https://www.economy.gov.ru/material/directions/strateg_planirovanie/dostizhenie_nacionalnyh_cel_eu/

2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденный по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года (Минкомсвязи России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года») <http://government.ru/news/35168/>

3. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный по итогам заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 года (Минпросвещения России во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года») <http://government.ru/news/35168/>

4. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда», утвержден распоряжением № Р-24 от 1 марта 2019 г. «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб». <http://www.minobr.orb.ru/>

References

1. Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii «O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda» (ot 7 maya 2018 goda № 204) https://www.economy.gov.ru/material/directions/strateg_planirovanie/dostizhenie_nacionalnyh_cel ey/
2. Pasport natsional'noy programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii», utverzhdennoy po itogam zasedaniya prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i natsional'nym proyektam 24 dekabrya 2018 goda (Minkomsvyazi Rossii vo ispolneniye Ukaza Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 7 maya 2018 goda № 204 «O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda») <http://government.ru/news/35168/>
3. Pasport natsional'nogo proyekta «Obrazovaniye», utverzhdennoy po itogam zasedaniya prezidiuma Soveta pri Prezidente Rossiyskoy Federatsii po strategicheskomu razvitiyu i natsional'nym proyektam 24 dekabrya 2018 goda (Minprosveshcheniya Rossii vo ispolneniye Ukaza Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 7 maya 2018 goda № 204 «O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda») <http://government.ru/news/35168/>
4. Federal'nyy projekt «Tsifrovaya obrazovatel'naya sreda», utverzhden rasporyazheniyem № R-24 ot 1 marta 2019 g. «Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendatsiy po sozdaniyu i funktsionirovaniyu tsentrov tsifrovogo obrazovaniya «IT-kub». <http://www.minobr.orb.ru/>

УДК 378.1:004

Т.В. МАКАРОВА¹, О.А. СОТНИКОВА², Е.Д. МЕЛЬНИКОВ³, Т.С. ХАЛЕЕВА⁴**ЦИФРОВЫЕ РЕСУРСЫ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВРЕМЕННОЙ ВУЗОВСКОЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

*Воронежский государственный технический университет^{1,2,3,4}
Россия, г. Воронеж*

Статья освещает вопросы оптимизации и интенсификации образовательного процесса современного вуза посредством использования цифровых образовательных систем и ресурсов. Неоспоримыми преимуществами внедрения современных образовательных технологий для преподавателей и обучающихся являются: оптимизация графика обучения, обеспечение возможности выстраивания индивидуальной образовательной траектории, повышение эффективности самостоятельного обучения и обеспечение объективной оценки уровня усвоения знаний.

T.V. MAKAROVA¹, O.A. SOTNIKOVA², E.D. MELNIKOV³, T.S. KHALEEVA⁴**DIGITAL RESOURCES AS A TOOL OF MODERN UNIVERSITY
EDUCATIONAL ENVIRONMENT**

*Voronezh state technical University^{1,2,3,4}
Russia, Voronezh*

The article covers the issues of optimization and intensification of the educational process of a modern University through the use of digital educational systems and resources. The undeniable advantages of implementing modern educational technologies for teachers and students are: optimizing the training schedule, ensuring the ability to build an individual educational trajectory, improving the effectiveness of independent learning and providing an objective assessment of the level of knowledge acquisition.

Ключевые слова: образовательная среда, цифровые образовательные ресурсы, цифровые системы обучения, дистанционное обучение, информационные технологии, LMS – система

Keywords: educational environment, digital educational resources, digital learning systems, distance learning, information technologies, LMS-system

Введение

Совершенствование образовательных технологий на современном этапе развития общества в существенной мере направлено на достижение результативного обучения, связанного как с освоением определенного набора профессиональных компетенций, так и с приобретением навыков самообразования и самореализации.

Каждый преподаватель, непосредственно участвующий в осуществлении учебного процесса, не понаслышке знает, что аудиторного времени на освоение дисциплин выделяется все меньше и меньше, а необходимой информации, которую необходимо освоить студентам, все больше и больше. Таким образом, в реалиях современного образования актуально и насущно необходимо находить новые способы преподавания и осваивать новые образовательные методики.

Решить проблему нехватки аудиторных часов, обеспечить условия получения качественного образования, предоставить студенту возможность выбора удобного ему графика обучения, индивидуальной образовательной траектории в полной мере может помочь цифровая образовательная среда современного вуза. Создание таких образовательных систем предусмотрено Приоритетным государственным проектом в области образования «Цифровая образовательная среда» (см. рис.1), являющегося частью национального проекта «Образование» [1].

Цифровая образовательная среда

Цифровая образовательная среда (ЦОС) – это открытая совокупность информационных систем, предназначенных для обеспечения различных задач образовательного процесса [2].



Рис.1 – Структура национального проекта «Образование». Приоритетный проект «Цифровая образовательная среда»

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) в свою очередь следует расшифровать как средства программного, информационного, технического и организационного обеспечения учебного процесса. Электронными образовательными ресурсами авторы нацпроекта «Образование» именуют учебные материалы, для воспроизведения которых применяются электронные устройства. Цифровые образовательные ресурсы имеют

модульную архитектуру, каждый модуль при этом представляет собой автономный, содержательный и функционально полный образовательный ресурс, предназначенный для решения вполне конкретной учебной задачи [3].

Цифровая среда современного вуза в недалеком будущем должна будет обеспечивать организацию целостного образовательного процесса, включающего:

- применение всего спектра возможностей современных информационно-коммуникационных технологий в процессе осуществления разнообразных форм и видов учебных занятий;
- получение, извлечение и идентификацию теоретических сведений в рамках отдельных дисциплин или профессионального блока;
- оперативное обеспечение всех сторон учебного процесса актуальной своевременной информацией;
- обеспечение организации практических и лабораторных форм освоения материалов курса;
- организацию самостоятельного освоения предоставленного информационного контента и выполнения заданий по закреплению практических навыков; формирование навыков самообучения, саморазвития для осуществления индивидуальной самостоятельной учебной деятельности;
- организацию интерактивного моделирования, интерактивного диалога и удаленного консультирования;
- управление учебным процессом, обеспечение образовательных мотиваций и осуществление контроля графики обучения;
- обеспечение объективной диагностики уровня освоения дисциплины при сопоставлении уровня знаний, умений и навыков требованиям образовательных стандартов.

Наиболее востребованными цифровые образовательные возможности и ресурсы являются для обучающихся по программам магистратуры, студенты которых стремятся к большей самостоятельности и хотят иметь возможность совмещать учебу и работу по специальности.

Согласно требованиям действующих образовательных стандартов электронные образовательные ресурсы организации высшего образования уже должны обеспечивать:

1. Доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных образовательных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах.
2. Фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы.
3. Проведение всех видов занятий (в т.ч. проектного подхода), процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
4. Формирование электронного портфолио обучающихся, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса.
5. Взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «интернет».

Все это мы сможем осуществить, только имея платформу для электронного обучения, ведь электронный образовательный ресурс - это не просто «свалка» файлов и

мультимедийного контента, а хорошо организованная система. Такие платформы принято называть – LMS.

Ключевые принципы ее работы кроются в самой аббревиатуре:

- **Learning** — обучение. С помощью LMS вы создаете единую базу электронных курсов и учебных материалов.
- **Management** — управление. Управлять в LMS можно курсами, а можно учащимися.
- **System** — электронная система. Даже если ваши сотрудники и студенты находятся в разных городах, вы можете обучить их всех, не выходя из собственного офиса.

То есть - это система, управляющая обучением. К тому же, LMS автоматизирует всю самую скучную и монотонную работу: проверка тестов, сбор статистики и подготовка отчетов.

В сфере цифрового (дистанционного) обучения существует большое количество как платных, так и бесплатных информационных систем, разработанных профессионалами и проверенных временем. При прочих равных возможностях LMS с открытыми исходными кодами является более предпочтительными. Согласно данным, предоставленным НИТУ МИСиС (в рамках электронного курса повышения квалификации), крупнейшие мировые университеты используют LMS Canvas, Moodle или собственные разработки (см. рис. 2).






	Открытость	Удобство	Организация платных курсов	Интерактив с преподавателем	Лекции	Создание тестов/ количество типов	Время
 canvas BY INSTRUCTORS	✓	✓	✗	вебинар Google docs	видео	✓ /12	✓
 Udemy	✓	✓	✓	доска объявлений	видео	✓ /4	✓
 moodle	✓	✗	✗	чат форум	видео	✓ /9	✓
 openlearning www.openlearning.com	✓	✗	✓	чат	текст	✓ /4	час
 eLearning server ПЛАТНО	✓	✗	✗	вебинар чат	видео	✓ /12	✓

Рис.2 – Сравнительная таблица LMS- систем с открытыми кодами (по данным НИТУ МИСиС)

Среди широко освоенных в нашем университете образовательных интернет-технологий смело можно назвать: WorldWideWeb — «всемирная паутина» в качестве источника информации; электронная почта; вебинары – многосторонние видео и аудиоконференции, демонстрация видео контента; средства удаленной видеосвязи (Skype);

видеозаписи лекций; облачные технологии, серверы для хранения данных (Google Drive, Яндекс диск и т.д.); инструменты Goodle, Google Формы, Google Календарь; Доски Trello (см. рис.3) и т.д.

Опыт применения LMS (в том числе собственный) подтверждает следующие неоспоримые преимущества для обучающихся и ППС университета [4]:

- Возможность обеспечения оптимального сочетания аудиторного (традиционного) и электронного метода обучения.
- Повышения качества обучения студентов путем применения интерактивных методов обучения.
- Повышение доступности материалов для самостоятельной работы студентов.
- Вовлечение студентов в учебный процесс через новые коммуникативные образовательные модели.
- Интеграция с системами управления обучением.
- И многие другие.

Продвижение смешанных и дистанционных форм обучения, расширение образовательных возможностей за счет ресурсов электронных образовательных систем с готовностью воспринимается большинством обучаемых и позволят оптимизировать работу преподавателя, упростить взаимодействие преподавателя и студентов и позволит освободить стороны от рутинной работы.

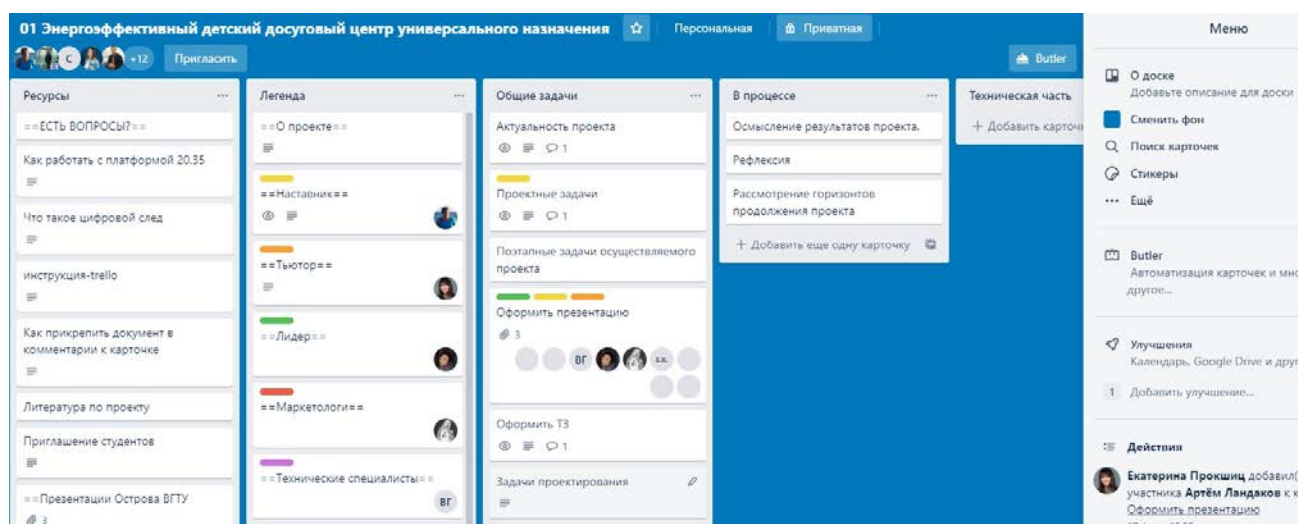


Рис.3 – Интерфейс системы управления проектами в режиме онлайн – Trello.com

Проект Министерства образования и науки «Современная цифровая образовательная среда в РФ» подразумевает создание условий для улучшения качества образования путем развития цифровой образовательной среды и предполагает рост количества обучающихся, которые проходят онлайн-обучение, до 11 млн. человек к концу 2025 г. Если рассматривать ближайшую перспективу, то уже в 2020 году планируется создать 3 500 образовательных курсов для 6 млн. студентов и школьников и примерно 10 тыс. педагогов, которые смогут повысить свою компетентность в той или иной области знаний [1].

Персонализация или индивидуальная образовательная траектория на сегодняшний день является едва ли не одним из самых главных трендов современного образования на любом его этапе. Это направление напрямую связано с работой в сфере современных

технологий и в перспективе будет способствовать разрешению проблем стоимости образования, доступности обучения и его качества.

Выводы

В заключении следует подчеркнуть, что разработка и использование цифровых образовательных ресурсов являются сегодняшними и завтрашними реалиями современного образования. Традиционные модели обучения в перспективе сменяются инновационными образовательными интернет-технологиями. Высшие учебные заведения, которые не смогут встроиться в современные образовательные технологии, не выдержат конкуренции на рынке образовательных услуг.

Библиографический список

1. Национальный проект «Образование». Утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. №16). Приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации».
2. Аккредитация в образовании. Информационно-аналитический журнал. https://akvobr.ru/cifrovaya_obrazovatel'naya_sreda_ehto.html
3. **Елисеева Е.В.**, Злобина С.Н. Цифровые образовательные ресурсы как составляющая инновационной образовательной среды современного вуза. Вестник Брянского государственного университета. 2010. <https://cyberleninka.ru/article>
4. Программа дополнительного профессионального образования «Управление деятельностью вуза: применение электронных образовательных ресурсов при реализации программ». НИТУ «МИСиС»

References

1. Nacional'nyj proekt «Obrazovanie». Utverzhdn prezidiumom Soveta pri Prezidente Rossijskoj Federacii po strategicheskomu razvitiyu i nacional'nym proektam (protokol ot 24 dekabrya 2018 g. №16). Prioritetnyj proekt «Sovremennaya cifrovaya obrazovatel'naya sreda v Rossijskoj Federacii».
2. Akkreditaciya v obrazovanii. Informacionno-analiticheskij zhurnal. https://akvobr.ru/cifrovaya_obrazovatel'naya_sreda_ehto.html
3. **Eliseeva E.V.**, Zlobina S.N. Cifrovye obrazovatel'nye resursy kak sostavlyayushchaya innovacionnoj obrazovatel'noj sredy sovremennogo vuza. Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2010. <https://cyberleninka.ru/article>
4. Programma dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya «Upravlenie deyatelnost'yu vuza: primenenie elektronnyh obrazovatel'nyh resursov pri realizacii programm». NITU «MISiS»

УДК 378.1:004

Я.А. ЗОЛОТУХИНА¹, Е.Е. ПРОКШИЦ², О.А. СОТНИКОВА³, И.А. ВОЙТЕНОК⁴**МОТИВАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ
СТУДЕНТОВ В СФЕРЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

*Воронежский государственный технический университет^{1,2,3,4}
Россия, г. Воронеж*

В настоящее время одним из важнейших факторов социально-экономического развития России является образование, что продиктовано недостатком компетентных профессионалов соответствующего профиля в обществе. Улучшение качества подготовки студентов в системе технического образования в целом и в сфере энергосбережения играет не последнюю роль в усилении интеллектуального потенциала страны. Для увеличения мотивации обучающихся были проанализированы и предложены несколько методов и техник, позволяющих значительно увеличить уровень заинтересованности студентов в предмете и сфере деятельности. В данной статье рассматриваются основные методы подготовки специалистов в сфере энергосбережения на английском языке с применением метода «активного обучения», а также вариант интеграции сервисов BIMcloud в учебный процесс.

YA.A. ZOLOTUKHINA¹, E.E. PROKSHITS², O.A. SOTNIKOVA³, I.A. VOJTENOK⁴**MOTIVATION FOR FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF
STUDENTS IN THE FIELD OF ENERGY SAVING WITH USING ELECTRONIC
EDUCATIONAL RESOURCES**

*Voronezh state technical university^{1,2,3,4}
Russia, Voronezh*

At present, one of the most important factors in the social and economic development of Russia is education, which is dictated by the lack of competent professionals of appropriate profile in society. Improving the quality of training of students in the technical education system as a whole and in the field of energy saving plays not the last role in strengthening the intellectual potential of the country. In order to increase the motivation of students, several methods and techniques have been analysed and proposed, allowing to significantly increase the level of interest of students in the subject and field of activity. This article discusses the main methods of training specialists in the field of energy saving in English using the method of "active training," as well as the option of integrating BIMcloud services into the educational process.

Ключевые слова: методика, мотивация, профессиональные компетенции, электронно-образовательный ресурс, энергосбережение, подготовка специалистов, активное обучение, Kahoot!, BIMcloud, интеграция, образование, гибкие образовательные программы

Keywords: methodology, motivation, professional competencies, e-learning resource, energy saving, training of specialists, active training, Kahoot!, BIMcloud, integration, education, flexible educational programs

Введение

Современные психологи и педагоги акцентируют свое внимание на том, что качество выполнения продукта и результат, прежде всего, зависит от подуждения и потребностей человека, точнее его мотивации. Мотивация вызывает активность, направленную на

достижение цели, определяющую приемы и методы для достижения желаемого. Для любой деятельности: общение, труд или познание, мотивация является «запускным механизмом».

В условиях высшего учебного заведения развитие индивидуальности продолжается, приобретая осознанность и глубину в понимании своей дальнейшей реализации. И одной из основополагающих задач преподавателей вузов заключается в том, чтобы были созданы психолого-педагогические условия по развитию потенциала обучающегося, помочь студентам в формировании их мотивов и потребностей.

Деятельность в отрасли энергосбережения характеризуется высоким уровнем инноваций, усилением интеграции трудовых функций. Значимое место отводится энергосберегающим системам и снижению энергозатрат. Дальнейшее развитие отрасли не представляется возможным без участия специалистов, готовых творчески и оперативно решать поставленные перед ним задачи, эффективно использовать свой профессиональный потенциал, рационально организовывать производственные процессы, мотивировать и заинтересовывать окружающих [1].

Именно кадровая проблема, по мнению органов надзора за эффективностью потребления энергии и энергоресурсов, их поставщиками и потребителями, является основной проблемой на пути успешной реализации государственной политики в области энергосбережения. Основными и косвенными формами проявлениями этой проблемы являются:

- недостаток или полное отсутствие в системе управления предприятий специального отдела и специалистов, формирующих и реализовывающих политику повышения энергосбережения;
- слабая согласованность действий между мастерами, инженерами и руководством предприятия по вопросам эффективности энергопотребления;
- большинство специалистов, работающих на предприятии, не воспринимают энергоёмкость технологических процессов, товаров и услуг, как одну из важнейших характеристик предприятия;
- современная система подготовки управленческого персонала в области энергосбережения далека от совершенства.

Для современной энергетики требуются профессионалы высокой степени квалификации, образованные и обладающие широким спектром компетенций, умеющие ориентироваться в потоке новой информации, способные быстро и четко решать сложные производственные задачи при постоянно изменяющихся условиях. Однако кадровый состав теплоэнергетических предприятий указывает на нехватку нужного количества квалифицированных работников.

Отсутствие необходимого числа компетентных специалистов просматривается во всех сферах теплоэнергетической области.

Решение данной проблемы требует существенного изменения системы подготовки студентов технических вузов, обучающихся в сфере энергосбережения.

Объективным критерием подготовки специалистов в вузе является соответствие полученных знаний, умений и профессиональных навыков требованиям потенциальных работодателей. В большинстве случаев, вузы при подготовке студентов инженерного профиля опираются только на государственные образовательные стандарты. Однако на сегодняшний день, одной из острых проблем является несоответствие выпускаемых специалистов тем требованиям, которые к ним предъявляются производством [2].

Это связано со следующими причинами:

- требования образовательных стандартов не соответствуют требованиям, предъявляемым к выпускникам предприятиями-работодателями;
- существующим ограничением норм времени при изучении профессиональных дисциплин в вузе;

- использование традиционных форм и методов обучения;
- предприятия-работодатели не осуществляют промежуточный контроль реальных знаний, умений и навыков (компетенций);
- отсутствие ситуативных тренингов для психологической адаптации учащихся к производственной и учебной среде вуза.

Для увеличения мотивации обучающихся были проанализированы и предложены несколько методов и техник, позволяющих значительно увеличить уровень заинтересованности студентов в предмете и сфере деятельности. В первую очередь организация и ведение учебного процесса должно базироваться на принципе «активного обучения», направленного на всемерную активизацию учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством широкого, комплексного, использования как педагогических (дидактических), так и организационно-управленческих средств. Преподаватель здесь выступает в роли наставника (тьютора), а обучение сконцентрировано непосредственно вокруг студента. Для организации взаимодействия руководителя и коллектива проектно-ориентированных образовательных программ целесообразна интеграция сервиса BIMcloud. BIMcloud - это решение, позволяющее организовать полноценное BIM-взаимодействие рабочих коллективов, участвующих в разработке проектов, любых размеров при любых конфигурациях сетей и оборудования.

Методика подготовки специалистов в сфере энергосбережения на английском языке с применением метода «активного обучения»

Во многих вузах, в том числе и в ВГТУ, практикуется ведение дисциплин на английском языке. Не всегда студенты являются носителями английского языка. Поэтому для преподавателя остро встает вопрос: как же заинтересовать и помочь студентам в изучении дисциплин строительной направленности, а также технического английского. Таким образом, целесообразно интегрировать методику "активного обучения" и ее основные принципы в преподавании дисциплин на английском языке, как втором или иностранном, что, в свою очередь, поможет студентам подтянуть уровень владения английским языком параллельно с изучением основного курса. В основу преподавания таких дисциплин входит методика ESP (English for specific purposes) – английский для особых целей, который базируется на специализированном словарном запасе и навыках, необходимых для изучения дисциплин курса. Подход к обучению основан на командном погружении студентов в изучение не только самого предмета, но и непосредственно на совершенствовании уровня английского языка.

Представляемая методика является симбиозом изучения технических дисциплин программы магистратуры и иностранного языка (в данном случае, английский). При этом на начальном этапе происходит формирование команд студентов, которые впоследствии занимаются разработкой своего проекта непосредственно на английском языке. Данный подход позволяет не только раскрыть потенциал каждого обучающегося, но и дает им возможность показать и применить свои умения, знания и навыки в конкретной ситуации. Формирование команд происходит с учетом индивидуальных особенностей и уровня знаний студентов. Обучающиеся вынуждены принимать активное и длительное участие в проекте, а не эпизодическое, тем самым повышается вовлеченность каждого в изучение материалов дисциплины.

На начальном этапе проводится тестирование студентов и определяется уровень владения английским языком. Основываясь на этих данных, формируются команды по 3-4 человека. В команду объединяются студенты с разным уровнем владения английским языком, например: один студент с уровнем "выше среднего" и три студента с уровнем "средний". Такие команды формируются в рамках одной дисциплины, допустимо оставить

такой же состав команды для других дисциплин, преподаваемых параллельно. Командам предлагается определенная ситуация, которая требует проведение анализа, а также разработки вариантов ее решения. В результате совместной работы происходит косвенное взаимообучение участников как непосредственно предмету дисциплины, так и английскому языку.

Преподавателю рекомендуется строить свое занятие по следующей схеме:

1) введение - краткий экскурс в тематику занятия;

2) разминка - подготовка студентов к восприятию последующего материала предмета. Варианты разминки: знакомство (подходит для первого занятия); мозговой штурм - в группе или парах; "составь слова" - игра для разминки, позволяющая повторять термины на английском языке по тематике занятия; игра на сопоставлении терминов определениям;

3) для облегчения восприятия новых терминов следует заранее подготовить ключевые слова по теме занятия и написать их на доске. В течение занятия следует провести игру "Алфавит" или сопоставление термина его определению, например, в парах;

4) изложение нового материала - предпочтительно использование наглядных онлайн презентаций, видео, используя, например, сервис Nearpod, который позволяет разрабатывать мультимедийные уроки, содержащие аудио- и видеофайлы, текстовый и иллюстративный материал, разнообразные интерактивные ресурсы – викторины, видео, опросы, инструменты рисования и многое другое, а также загружать готовые уроки своих коллег-педагогов с сайта Nearpod [3]. В свою очередь учащиеся могут делать заметки и рисунки, а затем экспортировать их на устройство учителя; отвечать на вопросы в разных форматах, в том числе, в виде текста и дополненных изображений; просматривать презентации в собственном темпе; получать мультимедийный контент от учителя и участвовать в оценке совместной работы группы. Для поддержания связи с аудиторией и улучшения усвоения материала предлагается проводить опросы по излагаемому материалу, используя ресурс kahoot.com (см. рис. 1). Благодаря этому сервису оценка ответов студентов отображается ресурсом незамедлительно. Непосредственная обратная связь усиливает вовлеченность студентов. Достоинством сайта Kahoot! является возможность сохранить полученные результаты для дальнейшего анализа преподавателями. Это позволяет пересмотреть содержание и представление учебного материала на следующий учебный год с целью повышения его усвоения студентами. Кроме этого, полученные результаты могут быть использованы для более глубокого изучения понятий и разделов, вызвавших трудности у студентов;

5) практическая работа - направлена на работу студентов в команде. Основополагающим здесь является мотивация обучающихся, так как результатом обучения является выполненный проект, а не просто оценка. При работе в команде происходит косвенное взаимообучение участников как непосредственно предмету дисциплины, так и английскому языку;

6) обратная связь со студентами - в конце занятия рекомендуется провести опрос студентов. Два или три вопроса, например, что было непонятно на занятии или какие вопросы были недостаточно освещены. Это поможет преподавателю учитывать мнение студентов, а также подробнее раскрыть интересующие их вопросы, что повысит заинтересованность обучающихся.

Целесообразно проводить оценку знания английского языка совместно с контролем усвоенного материала по преподаваемой дисциплине в конце учебного семестра. Одним из этапов оценки студентов является тестирование. Содержание тестов соответствует материалам курса, и они составлены на английском языке, что позволяет определить уровень владения иностранным языком, а также отследить личный прогресс каждого студента. Предполагается, что в итоге группа студентов должна улучшить свои знания по иностранному языку до уровня три из группы "высокий уровень", один "продвинутый". На

основе этих данных возможна дальнейшая перегруппировка команд по тому же принципу. Следующим этапом является презентация и обоснование одного из вариантов решения проблемно-ориентированной ситуации. Прделанная работа в команде позволяет выделить роли каждого участника в проекте и сделать акцент на умениях и особенностях каждого студента. Также команды оценивают результат друг друга, что позволяет еще раз проанализировать проделанную работу с другой позиции (например, не проектировщик проекта, а заказчик).

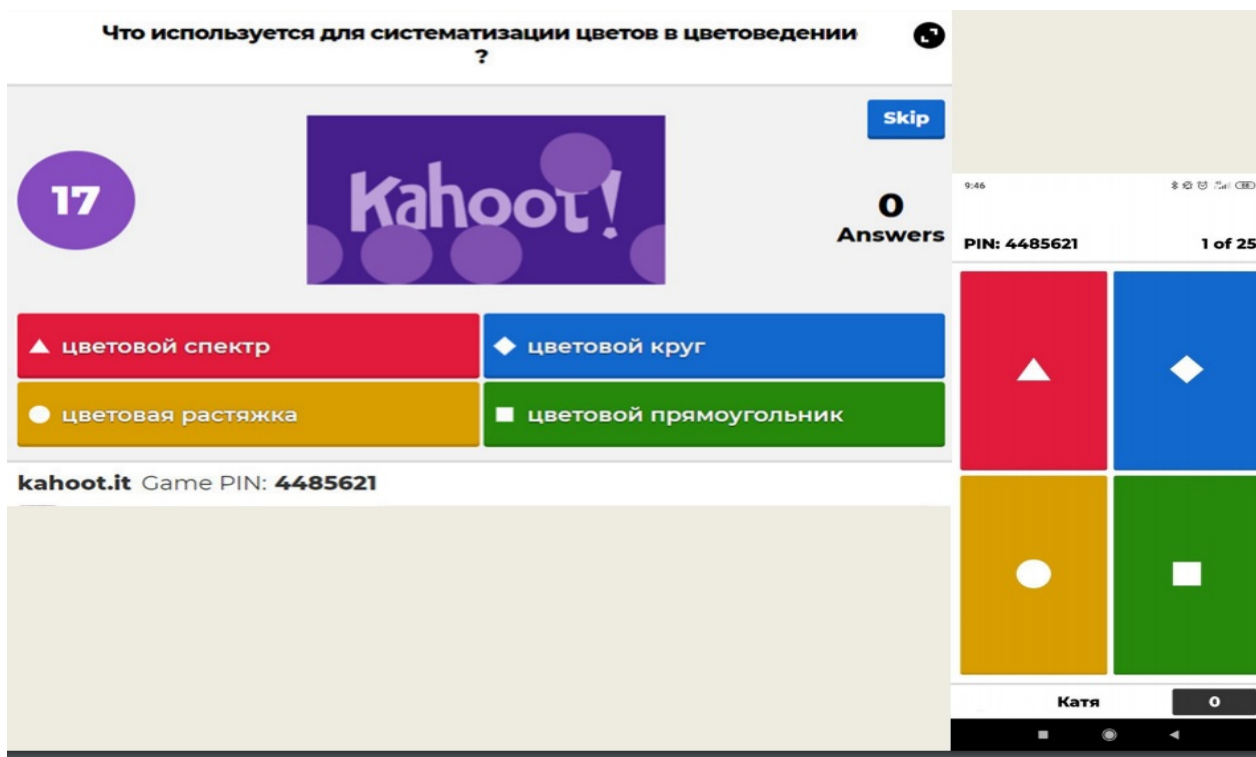


Рис. 1 - Внешний вид сайта Kahoot! и смартфона студента с установленным приложением

Методика подготовки специалистов в сфере энергосбережения с помощью интеграции BIMcloud

Компанией GRAPHISOFT в ARCHICAD реализована командная работа (TEAMWORK), в основе которой лежит BIM-Сервер, позволяющий гибко распределять роли пользователей в проектах и назначать к ним доступ, что обеспечивает высокий уровень безопасности работы. Производится установка BIM-сервера и организовывается командная работа, что позволяет преподавателям контролировать ход выполнения проекта, а студентам иметь доступ к BIM-проектам в значительной удаленности.

При реализации данного метода основой служат нормы и стандарты образовательных программ и проектов, одним из которых является ГОСТ Р ИСО 21500-2014 [4]. Этот стандарт содержит общие рекомендации, основные понятия и характеристики процессов проектного менеджмента, которые важны для выполнения проектов и влияют на их результаты.

Существует огромное количество определений термина «проект», которые сводятся в общепринятые стандарты по управлению проектами. Основные стандарты (руководства) по управлению проектами можно посмотреть на рисунке 2.

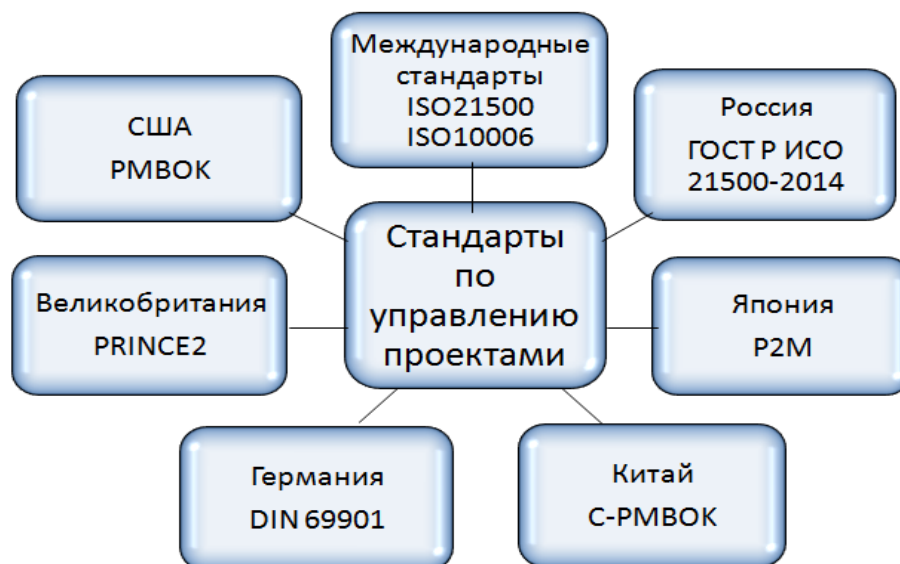


Рис. 2 - Стандарты (руководства) по управлению проектами

Согласно Положению о научно-исследовательской и проектной деятельности студентов ВГТУ выявлены общие положения:

1. Проектная деятельность (студенческие проекты) – отдельный вид образовательной деятельности студентов в рамках образовательной программы (далее ОП), предполагающий особые формы организации и проведение контроля.

2. В учебном плане ОП может быть закреплена обязательная часть проектной деятельности, которую студент обязан выполнить на условиях ОП, и вариативная часть, предполагающая свободный выбор проектов из специального каталога студенческих проектов.

3. Предложение и выбор проектов осуществляются с помощью единого Университета механизма инициаторов и потенциальных участников проектов, реализованного в виде специального раздела «Каталог проектов» на сайте ВГТУ.

4. «Каталог проектов» открыт для размещения проектных заявок и выбора проектов на учебный год (рис. 3) [5].

5. Модуль проектной деятельности в учебном плане подготовки студентов ориентирован на использование знаний, умений и навыков, полученных в ходе обучения, для постановки и решения практических задач, в том числе требующих коллективной работы студентов, включая межфакультетскую. При этом задачи могут носить как академический, так и прикладной характер. В проектной и исследовательской работе формируются все виды компетенций студентов: общекультурные (универсальные), общепрофессиональные, профессиональные рекомендуемые. В данный элемент ОП должна включаться деятельность в рамках научно-исследовательских проектов университета, в рамках проектов студенческих групп, курсовое проектирование, подготовка выпускной квалификационной работы, а также практики.

На скриншоте с официального сайта ВГТУ (рис. 3) можно увидеть, как выглядит «Каталог студенческих проектов», где можно найти всю необходимую информацию о проекте, об образовательной программе, по которой он реализуется, его тип, цели и ожидаемые результаты, все о дедлайнах и руководителе. Запись на выбранный проект может производиться как онлайн на сайте, так и лично.

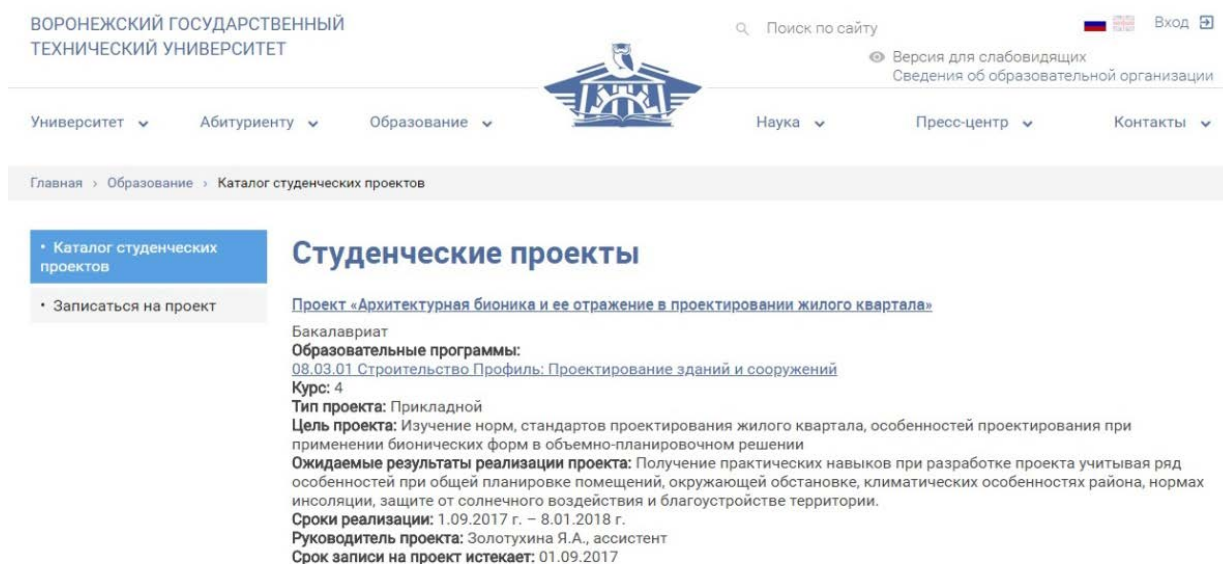


Рис. 3 - Каталог студенческих проектов. Скриншот с официального сайта ВГТУ

Важной тенденцией является создание BIM-модели, включающей в себя модели различных разделов. При этом невозможно заставить всех участников проекта работать на одной платформе, и представителям разных специальностей приходится решать вопросы координации.

BIMcloud действует на основе технологии ΔBIM-Server и является полностью масштабируемым решением, отлично подходящим для любых рабочих групп и проектов любых размеров (рис.4).

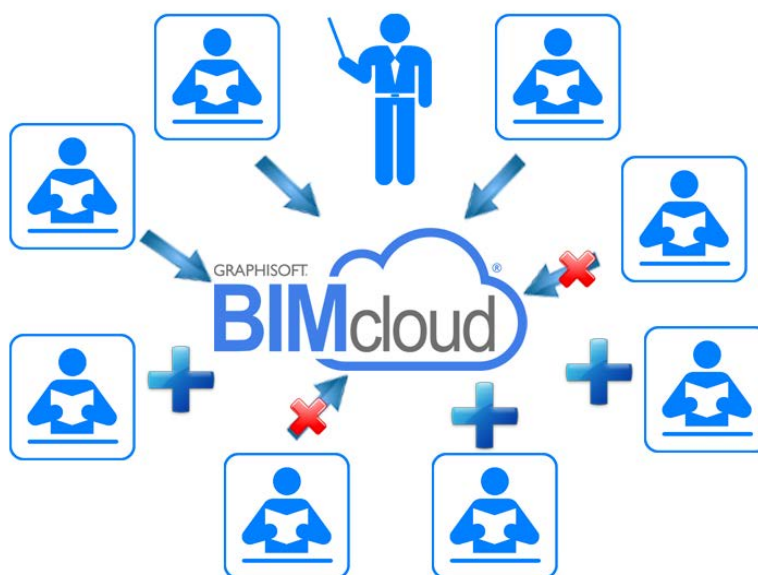


Рис. 4 - Схема взаимодействия коллектива с BIMcloud

BIMcloud позволяет организовать взаимодействие со всеми участниками проектирования в режиме реального времени. Каждый участник может получить доступ ко всей проектной документации как из интернет браузера, так и с любого мобильного устройства, на котором установлено приложение BIMXpro. Платформа BIM взаимодействия полностью подстраивается под требования участников проектного процесса (рис. 5).

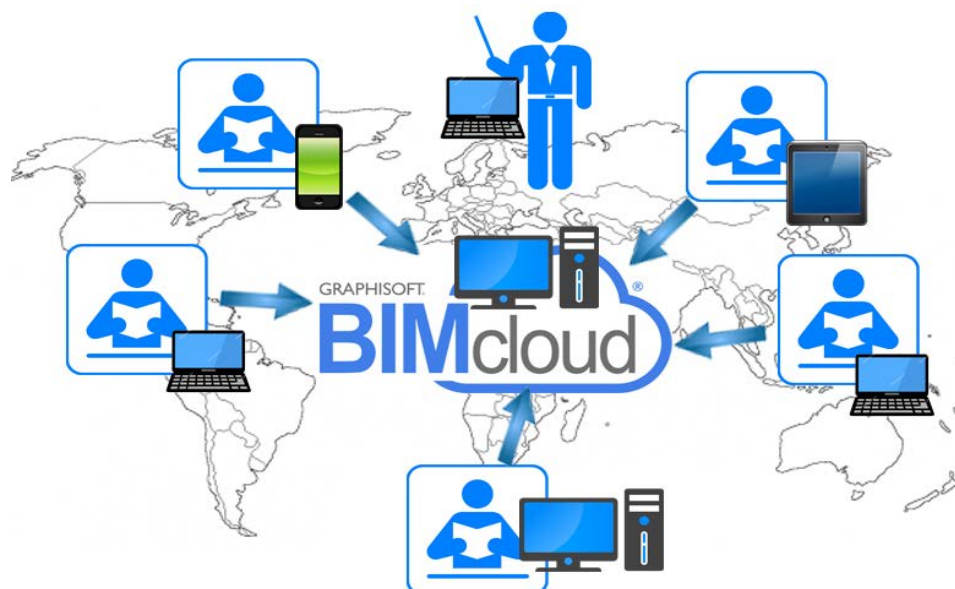


Рис. 5 - Схема подключения к основному серверу участников проекта с устройств с доступом к сети Internet

BIMcloud не требует больших дополнительных затрат на дополнительное программное или аппаратное обеспечение. BIMcloud интегрируется в корпоративную рабочую среду, его интерфейс управления отделен от данных проекта, что позволит руководителю группы настраивать рабочую среду проекта и устанавливать ограничения и доступ для каждого из участников.

Командная работа позволяет настроить параметры ролей для доступа к общим настройкам проекта, общую информацию о проекте, связь с внешними данными. При работе над сложными объектами полный доступ должен предоставляться только специалистам, которые понимают структуру модели проекта.

Результаты

Основным ожидаемым результатом внедрения данного метода по мотивации формирования профессиональных компетенций студентов, является формирование гибких образовательных программ, востребованных работодателями и ориентированных на передовые производственные технологии, оптимизация учебно-методических, материально-технических ресурсов при реализации проектно-ориентированных образовательных программ в сфере энергосбережения, повышение конкурентоспособности Университета и востребованности выпускников на рынке труда.

В результате успешного завершения обучения, студенты-выпускники будут обладать достаточными знаниями и компетенциями, чтобы представлять свои идеи и реализовывать проекты на международном уровне [6]. В процессе обучения, студенты смогут разрабатывать свои проекты на английском языке, что позволит им участвовать в международных конкурсах и грантах, представляя свой ВУЗ. И тем самым, открывая большие возможности обмена опытом и сотрудничеством с другими ВУЗами мира.

Современные тенденции проектирования и информационные технологии во многом задают сегодняшний вектор обучения. Одно из его проявлений - использование значительно большего объема информации во всех сферах деятельности. Что касается проектов, то они становятся объемнее, к их созданию привлекается все большее количество участников. Таким образом, студентам необходимо иметь навыки командной работы, так как это не только значительно ускоряет выполнение проекта и облегчает координацию внутри проектной группы, но и дает возможность задействовать студентов различных направлений

и специальностей. В итоге это позволит воссоздать процесс, близкий к реальной работе проектной организации, которая включает себя множество разделов и тесного взаимодействия при работе над объектом, что будет значительно увеличивать мотивацию студентов.

Выводы

Внедрение методики «активного обучения», Teamwork и BIMcloud в образовательный процесс проектно-ориентированного обучения в сфере энергосбережения позволит повысить уровень проектов. Так как основная часть курсовых и проектных работ во время обучения носит индивидуальный характер, то данная методика работы над проектами поможет, во-первых, приобрести навыки командной работы. Во-вторых, приобрести четкое понимание своей функции и значимости для общей продуктивности. Подобная работа является промежуточным этапом между образовательной и профессиональной деятельностью. Что позволит значительно повысить уровень подготовки выпускников и подготовить специалистов высокого уровня, востребованных на рынке труда.

Библиографический список

1. **Пиралова О.Ф.** Современное обучение инженеров профессиональным дисциплинам в условиях многоуровневой подготовки // Академия Естествознания. – М., 2009. – 87 с.
2. ГОСТ Р 54869—2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. М.: Стандартинформ, 2011.
3. Электронный ресурс <http://ito.su/main.php?pid=26&fid=9416>
4. ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Руководство по проектному менеджменту. М.: Стандартинформ, 2015.
5. Электронный ресурс http://cchgeu.ru/upload/iblock/233/polozhenie-ob-upravlenii-i-realizatsii-proektno_orientirovannykh-osnovnykh-professionalnykh-obrazovatelnykh-programm-vysshego-obrazovaniya.pdf
6. **Sotnikova O.A.** Modern structure of the higher architectural and construction education // Sotnikova O.A., Zolotukhina Ia.A., Prokshits E.E. // E3S Web Conf. International Science Conference SPbWOSCE-2018 “Business Technologies for Sustainable Urban Development”. - 2019. - Volume 110, 02136. DOI: 10.1051/e3sconf/201911002136

References

1. **Piralova O.F.** Sovremennoe obuchenie inzhenerov professional'nykh disciplinam v usloviyah mnogourovnevoj podgotovki // Akademiya Estestvoznaniya. – M., 2009. – 87 s.
2. GOST R 54869—2011 Proektnyj menedzhment. Trebovaniya k upravleniyu proektom. M.: Standartinform, 2011.
3. Elektronnyj resurs <http://ito.su/main.php?pid=26&fid=9416>
4. GOST R ISO 21500-2014. Rukovodstvo po proektnomu menedzhmentu. M.: Standartinform, 2015.
5. Elektronnyj resurs http://cchgeu.ru/upload/iblock/233/polozhenie-ob-upravlenii-i-realizatsii-proektno_orientirovannykh-osnovnykh-professionalnykh-obrazovatelnykh-programm-vysshego-obrazovaniya.pdf
6. **Sotnikova O.A.** Modern structure of the higher architectural and construction education // Sotnikova O.A., Zolotukhina Ia.A., Prokshits E.E. // E3S Web Conf. International Science Conference SPbWOSCE-2018 “Business Technologies for Sustainable Urban Development”. - 2019. - Volume 110, 02136. DOI: 10.1051/e3sconf/201911002136

УДК 378.147

К.Н. СЛАДЧЕНКО¹, М.И. МАРЧЕНКО²**ЭЛЕКТРОННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЕВРОПЕЙСКИХ ВЫСШИХ
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ***Воронежский государственный технический университет,^{1,2}
Россия, г. Воронеж*

Треть общего европейского вузовского сообщества приняла участие в исследовании, проводимом в рамках «E-learning in European Higher education institution». Данный опрос показал общую картину стратегической важности применения электронного обучения в крупнейших вузах Европы. В статье проанализированы полученные показатели с учетом разбивки по типу учебного заведения и его размера. Выявлены основные мотивы и трудности в применении смешанного обучения в высших учебных заведениях.

K.N. SLADCHENKO¹, M.I. MARCHENKO²**E-LEARNING IN EUROPEAN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS
EDUCATIONAL INSTITUTION***Voronezh state technical University,^{1,2}
Russia, Voronezh*

A third of the General European University community took part in the study conducted in the framework of the "E-learning in European Higher education institution". This survey shows the overall picture of the strategic importance of e-learning in the largest universities in Europe. The article analyzes the obtained indicators, taking into account the breakdown by type of educational institution and its size. Identified the main motivations and difficulties in the application of blended learning in higher education.

Ключевые слова: электронное обучение, смешанное обучение, электронные ресурсы, онлайн-курсы.

Keywords: e-learning, mixed learning, electronic resources, online courses.

Введение

Использование разнообразных электронных ресурсов в образовательных организациях практикуется достаточно давно и практически повсеместно. Однако систематизировать и продуктивно реализовывать смешанное обучение способны немногие образовательные организации.

С появлением массовых открытых онлайн-курсов (МООК) оказалось, что мало внимания уделялось статистике оказания влияния информационных технологий на преподавание и обучение в высших учебных заведениях.

Именно по этой причине EUA (Европейская университетская ассоциация) решила на опрос, который затем был опубликован на веб-сайте EUA.

Приглашение было отправлено по электронной почте непосредственно руководителям в 47 странах 800 учреждений Европы. Их попросили переслать его тем сотрудникам учреждений, которые были ответственны за стратегии развития электронного обучения.

Также их попросили рассмотреть ситуацию с электронным обучением с точки зрения общей перспективы.

В общей сложности 249 учреждений из 38 стран высшего образования откликнулись на предложение принять участие в опросе.

Анализ результатов опроса о применении смешанного обучения в Европейском университетском сообществе

В ходе опроса было изучено, существует ли корреляция между институциональными профилями и подходами к электронному обучению. Анализ результатов этого вопроса позволяет дифференцировать различные типы учреждений, указанные в Таблице 1.

Таблица 1

Респонденты, участвовавшие в опросе по электронному обучению
в разбивке по учебным заведениям

Тип высшего учебного заведения количество учреждения	Количество учреждений	Доля к общему показателю всех участвовавших вузов, %
Комплексный (опорный) университет	159	64
Специализированный университет (учебные заведения для подготовки педагогов, медицинских работников, музыкальные и художественные школы, лингвистическая специализация, сельское хозяйство, а также с одним специализированным научно-исследовательским институтом)	38	15
Университет прикладных наук (колледж или профессиональное образовательное учреждение, которое не присуждает докторские степени)	21	9
Технический университет	26	10
Открытый университет (открытый или дистанционный)	5	2

Классификация учреждений в выборке является лишь приблизительной, так как охватывает очень большое разнообразие институтов и систем, в которых различия между различными типами “университетов” часто являются размытыми. Например, многие специализированные и технические университеты, особенно в Восточной Европе, расширили свое предметное обеспечение и стали похожи на комплексные университеты.

Университеты прикладных наук также составляют весьма разнообразную группу, причем некоторые из них ориентированы на профессиональное образование, а другие являются наукоёмкими и, таким образом, весьма похожи на комплексные или специализированные университеты.

Таблица 2

Респонденты, участвовавшие в опросе по электронному обучению,
в разбивке по размеру учебного заведения

Размер высшего учебного заведения (численность студентов)	Количество учреждений	Доля к общему показателю всех участвовавших вузов, %
Малые (0-7 499 студентов)	41	17
Средние (7 500-24, 999 студентов)	131	53
Большие (25 000-49 999 студентов)	54	22
Очень большие (более 49 999 студентов)	19	8
Остальные (количество студентов не известно)	4	2

Анализ выборки по типу учреждения и размеру дает несколько выводов.

Самая большая категория учреждений в выборке - средние и крупные учреждения (55% и 27% соответственно). Таким образом, на средние комплексные университеты приходится 35% всех учреждений в выборке. Специализированные университеты представлены почти полностью, и в равной степени представлены малые и средние учреждения (45% и 47% соответственно). Большинство технических вузов (65%) являются средними, в то время как число университетов прикладных наук в выборке невелико (52%).

Наконец, выборка включает несколько частных учреждений. Хотя можно предположить, что у них есть особый подход к электронному обучению, и их слишком мало, чтобы рассматривать как отдельную статистическую группу.

Электронное обучение реализуется подавляющим большинством респондентов (96% – 238 из 249 учреждений).

Только одно учреждение заявило, что оно не занимается электронным обучением, в то время как шесть других сообщили, что они "только сейчас" начинают его развивать (Франция, Италия, Португалия, Россия).

Однако учреждения используют электронное обучение в разной степени. Более половины из них (53%) используют электронное обучение во всем учебном заведении, а 33% - на отдельных факультетах и кафедрах.

В целом, специализированные университеты в наименьшей степени приняли электронное обучение (в 40% случаев, в отличие от средних 53% для учреждений в целом). Большое количество учреждений чаще всего сообщают, что они широко используют электронное обучение на всех факультетах (62% всех крупных учреждений, по сравнению с 44%, 52% и 53% малых, средних и очень крупных учреждений соответственно).

В тоже время 10% респондентов сообщили, что электронное образование проводится отдельными преподавателями: в комплексных университетах (8%), 13 специализированных университетах (21%) и пяти технических университетах (20%) в Австрии, Бельгии, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Венгрии, Италии, Латвии, Норвегии, Польше, Португалии, Румынии, Сербии, Словакии, Испании, Швеции, Швейцарии, Украине и Великобритании. Небольшие учреждения чаще всего сообщают, что электронное обучение

используется только отдельными преподавателями (17% по сравнению с 10%, 8% и 11% средних, крупных и очень крупных учреждений).

Подавляющее большинство учреждений предлагают смешанное обучение и онлайн обучающие курсы (91% и 82% соответственно).

Цифровая грамотность профессорско-преподавательского состава играет важную роль во всех видах электронного обучения. Организация электронного полного курса вместо очного обучения имеет особую ценность для студентов, сотрудников и самих учреждений, так как это, несомненно, приведет к более гибкому использованию времени преподавателями и студентами, а также даст более широкие возможности для сотрудничества и обмена информацией.

Выводы

Дальнейший потенциал развития, несомненно, отражается в том, что во многих институтах обучающиеся и преподаватели уже почувствовали ценность онлайн-программ обучения (34%) и смешанного обучения, обеспечение онлайн-обучения с другими учреждениями (36%), в то время как значительная часть учреждений (27) только планирует их ввести (13% и 14% соответственно). Оба вида деятельности также имеют отношение к более широкому кругу вопросов.

Указывают ли полученные результаты на изменения в обучении и преподавании в европейском высшем образовании? Возможно, дискуссионным является вопрос о том, существенно ли электронное обучение изменит условия обучения в целом. Но одно можно точно утверждать, что, поскольку довольно легко встроить смешанные программы в привычную картину обучения, это может быть лучшим способом развития вузовского потенциала, не обедняя опыт традиционного обучения или радикально меняя привычную структуру. Тем не менее, усиленное участие в смешанном обучении и довольно широкое использование других его видов могут означать, что процесс трансформации уже неизбежен.

Библиографический список

1. <https://eua.eu/resources/publications/368:e-learning-in-european-higher-education-institutions.html>
2. **Michael Gaebel**, E-learning in the European Higher Education Area / EUA (European University Association asbl), 2014
3. Higher education in the EU / Ivana Katsarova / EPRS / European Parliamentary Research Service, 2015
4. **Michael Gaebel** «E-learning in European Higher Education institutions» / Michael Gaebel, Veronika Kupriyanova, Rita Morais, Elizabeth Colucci / European University Association asbl, 2014

References

1. <https://eua.eu/resources/publications/368:e-learning-in-european-higher-education-institutions.html>
2. **Michael Gaebel**, E-learning in the European Higher Education Area / EUA (European University Association asbl), 2014
3. Higher education in the EU / Ivana Katsarova / EPRS / European Parliamentary Research Service, 2015
4. **Michael Gaebel** «E-learning in European Higher Education institutions» / Michael Gaebel, Veronika Kupriyanova, Rita Morais, Elizabeth Colucci / European University Association asbl, 2014

УДК 378.147

И.В. МУЗЫЛЕВА¹, Л.Н. ЯЗЫКОВА², А.Р. ГОРЛАЧ³**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ
В ВЫСШЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ***Липецкий государственный технический университет^{1,2,3}
Россия, г. Липецк*

В статье рассматривается одна из технологий промышленной революции 4.0 - дополненная реальность (AR). Произведён анализ возможностей применения данной технологии в высшем техническом образовании. Приведены примеры общедоступной методологии применения дополненной реальности в организационном и учебном процессе. Предлагается вариант дополненной реальности, позволяющий «рассмотреть» 3D-модель объекта, поворачивая бумажный маркер. Для его реализации используется конструктор объектов дополненной реальности EV Toolbox. Показано, что для высшего образования чрезвычайно актуальным является вопрос разработки контента дополненной реальности в виде комплекта 3D-моделей изучаемого оборудования.

I.V. MUZYLEVA¹, I.N. YAZYKOVA², A.R. GORLACH³**APPLICATION OF AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY
IN HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION***Lipetsk state technical university^{1,2,3}
Russia, Lipetsk*

The article discusses one of the technologies of the industrial revolution 4.0 - augmented reality (AR). The analysis of the possibilities of using this technology in higher technical education is carried out. Examples of a generally accessible methodology for the application of augmented reality in the organizational and educational process are given. A variant of augmented reality is considered, which allows you to "consider" a 3D model of an object by turning a paper marker. For its implementation, the augmented reality object constructor EV Toolbox is used. It is shown that for higher education, the issue of developing augmented reality content in the form of a set of 3D models of the equipment being studied is extremely urgent.

Ключевые слова: цифровизация образования, дополненная реальность, AR, организация учебного процесса, контент дополненной реальности.

Keywords: digitalization of education, augmented reality, AR, educational process organization, augmented reality content.

Введение

Одной из технологий промышленной революции 4.0 является дополненная реальность (AR) [1]. Данная технология в настоящее время широко применяется в индустрии развлечений и в рекламе, то есть в отраслях, где соединяются wow-эффект и неограниченное финансирование.

В сфере образования данная технология в настоящее время применяется в основном в школе и в дошкольной подготовке точно, только энтузиастами [2]. А вот в высшем образовании примеров применения дополненной реальности значительно меньше [3,4,5,6],

поскольку отсутствует мотивация профессорско-преподавательского состава к разработке соответствующего контента, хотя образование объявлено приоритетным направлением развития цифровой экономики [7].

Ещё одним ограничивающим фактором является широко распространённое мнение, что дополненная реальность – это чрезвычайно сложная и доступная только специалистам IT-направленности технология.

Технологии дополненной реальности в высшем профессиональном образовании

Тем не менее, в настоящее время мы окружены объектами дополненной реальности. Так, переход по QR-коду с помощью сканера в смартфоне уже никого не удивляет. Применение данной технологии в организационных процессах высшего учебного заведения позволяет сохранить массу времени и сил учебно-вспомогательному персоналу. Например, размещение QR-кодов на образцах заявлений, представленных на доске объявлений деканата факультета автоматизации и информатики ЛГТУ (рис. 1) позволяет исключить излишние объяснения, да и очереди около деканата, особенно во время сессии. Студент спокойно скачивает образец по ссылке, оформляет документы самостоятельно и предоставляет работникам деканата готовый пакет документов. Таким образом, образцы документов «перемещены» из папки в деканате в виртуальное облако.

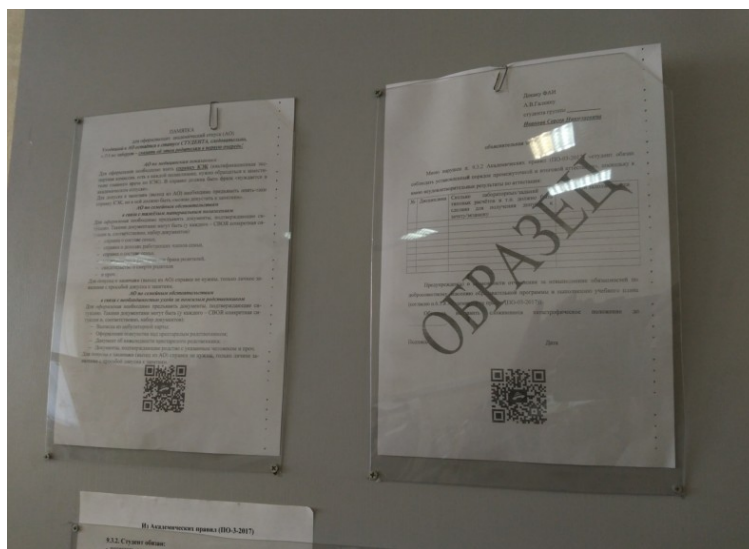


Рис. 1 – Решение организационных вопросов с помощью QR-кодов

Ещё один вариант применения QR-кодов – переход на справочную информацию, необходимую для проведения занятий. Общеизвестно, что студенты бумажному варианту учебника предпочитают «смартфонный» вариант. Поэтому логично разместить QR-коды со ссылками на справочные таблицы (рис. 2 и 3) на компактных учебных плакатах или раздаточном материале. Такой подход позволяет существенно сэкономить время на поиск нужной информации при проведении лабораторных работ и исключит излишние вопросы организационного характера.



Рис. 2 – Фрагмент мини-стенда с QR-кодами

Реализация данной методики не требует никаких дополнительных финансовых затрат, поскольку размещение контента в облаке позволяет при реализации функции «Поделиться» получить соответствующий QR-код (рис. 4).

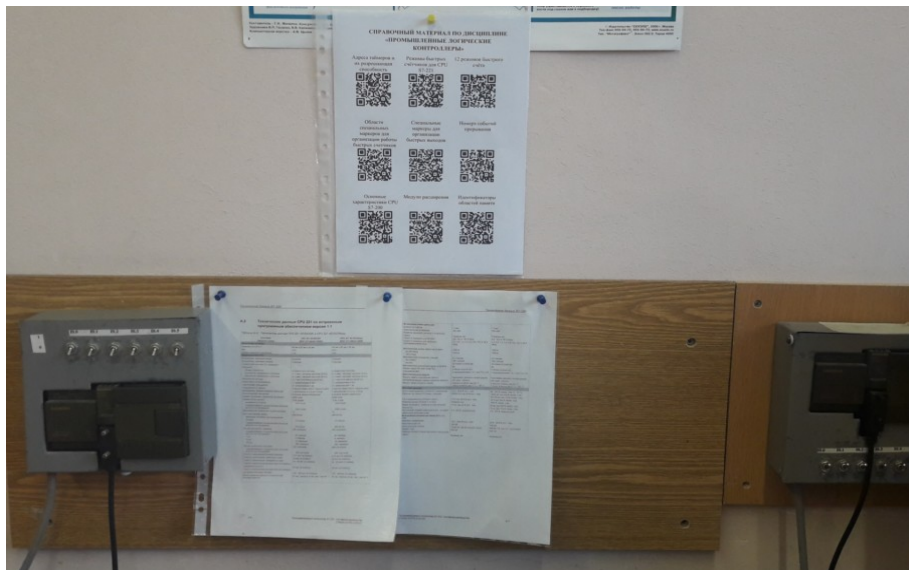


Рис. 3 – Мини-стенд со справочной информацией по дисциплине «Промышленные логические контроллеры»

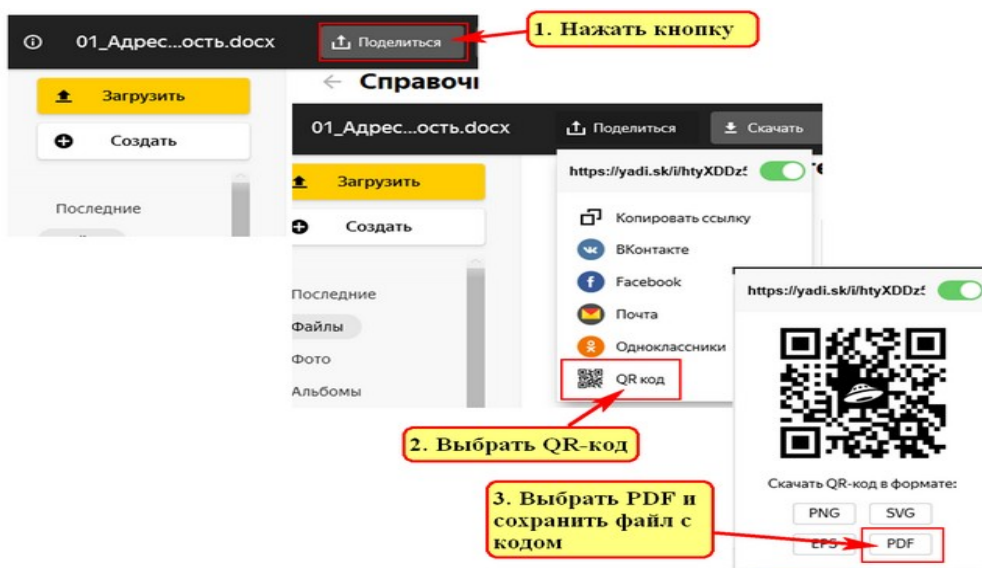


Рис. 4 – Получение QR-кода

Один из самых интересных вариантов использования дополненной реальности – «оживление» картинок. Эта методика заключается в организации связи между физическим изображением и ссылкой на соответствующий видео-контент. При наведении смартфона с установленным приложением на картинку – маркер, на гаджете запускается видеоролик, являющийся логичным «продолжением» данной картинки.

Данная методология хорошо применима к «оживлению» информации, используемой для целей профориентации и популярной деятельности преподавателей. Так, на стадии разработки в настоящее время находится стенд факультета автоматизации и информатики ЛГТУ с применением технологий дополненной реальности. Ожидается повышенный интерес к данному стенду и у абитуриентов, и у их родителей.

В образовательных стандартах ФГОС3+ и ФГОС3++ предусмотрены дисциплины «Введение в профессию» и «Введение в профессиональную деятельность». Одну из тем данных дисциплин логично посвятить истории соответствующей промышленной отрасли. Например, для направления «Электроэнергетика и электротехника» таких тем даже три: «История электричества», «История электротехники», «История электроэнергетики», поскольку электричество является основой нашей цивилизации. Данные темы чрезвычайно интересны и обширны. Задача в том, чтобы богатейший материал, представленный в общем доступе, должным образом «отфильтровать», систематизировать и сделать компактно доступным без необходимости дополнительного поиска. В настоящее время авторами проводится работа по созданию контента указанной тематики. Он будет полезен и для профориентационной работы, и как инструмент популяризации науки, предназначенный для повышения интереса и к учёбе, и к научной деятельности.

Более «продвинутой» вариант дополненной реальности позволяет «рассмотреть» 3D-модель объекта, поворачивая бумажный маркер. Сейчас информационные технологии развиваются очень быстро и появляются программные оболочки, позволяющие создавать объекты дополненной реальности без глубоких знаний в области программирования.

Одной из таких программ является конструктор объектов дополненной реальности EV Toolbox [8]. Это российский программный продукт (№ 3332 в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных), успешно представленный на рынке с 2013 года. Для образования разработаны две версии Standard Edu (базовая образовательная) и Advanced Edu (продвинутая образовательная). Они предназначены для создания объектов дополненной реальности учебной направленности.

Однако встроенный в данный конструктор контент актуален в большей мере для школьного образования. Особенностью данного контента является его относительная простота. Применение дополненной реальности в данном случае позволяет «вкусно» подать такой контент и привлечь внимание школьника за счёт wow-эффекта от необычной подачи.

Контент технических дисциплин в высшем образовании на порядок сложнее. Речь идёт, как правило, о сложном оборудовании, недоступном физически. В настоящее время сохраняется тенденция к повышению практической ориентированности высшего образования на проблемы региональной экономики. Следовательно, изучение современного технологического оборудования является чрезвычайно актуальной задачей. Её решение сейчас осуществляется в основном традиционным методом путем объяснения в аудитории с использованием чертежей и схем, в лучшем случае закреплённом в последующей экскурсии на предприятие. Однако во время таких экскурсий нарушается нормальное осуществление обоих процессов – и производственного, и учебного. А изучение ответственных и опасных производств и вовсе невозможно.

Конструктор EV Studio (рис.5) позволяет связать бумажный маркер физической реальности и 3D-модель, позволяет создавать объекты дополненной реальности, которые можно назвать мостиком между реальным и виртуальным миром [9]. Основной задачей

является создание 3D-моделей изучаемого оборудования в формате *.fbx в программной оболочке Autodesk.

Например, для профиля «Электропривод и автоматика» направления «Электроэнергетика и электротехника» актуальными являются 3D-модели трансформатора, машины постоянного тока, асинхронной и синхронной электрической машины (дисциплина «Электрические машины»), реле различных типов (дисциплина «Электрические и электронные аппараты»), редукторов различных типов (дисциплина «Прикладная механика»), промышленных логических контроллеров, устройств плавного пуска, частотных преобразователей и т.п. для спецдисциплин, связанных с автоматизацией.

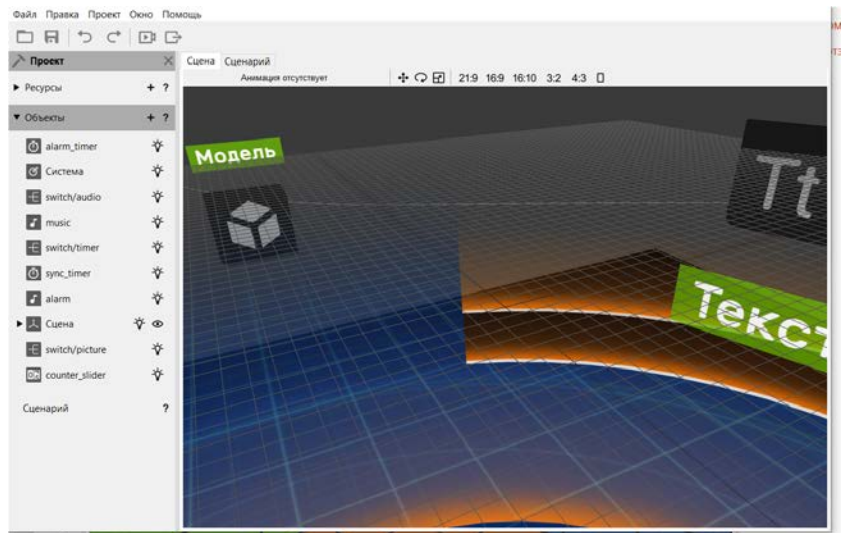


Рис. 5 – Интерфейс программы EV Studio

Однако для полноценной работы и возможности последующей реализации полученных объектов дополненной реальности на рынке необходимо приобретение лицензионного программного обеспечения, в частности, коммерческой версии EV Toolbox Advance.

Выводы

Таким образом, применение технологии дополненной реальности позволяет оптимизировать как организационные моменты, так и учебный процесс высшего учебного заведения, что соответствует реализации комплексной программы цифровизации технического университета [10].

Библиографический список

1. **Шваб, К.** Технологии Четвёртой промышленной революции: пер. с англ. [Текст] / Клаус Шваб, Николас Дэвис. – М.: Эксмо, 2018. – 320 с.
2. Первые VR-уроки прошли в российских школах. Каковы результаты экспериментов? [электронный ресурс]. – Режим доступа: www.tadviser.ru/index.php/Статья:Виртуальная_реальность_в_школьном_образовании:_пока_остается_много_вопросов.

3. **Vanin, P.** Integration of IIoT and AR Technologies to Educational Process Through Laboratory Complex / P. Vanin, A.S. Nesterov, I. Kholodilin //Proceedings – 2018 Global Smart Industry Conference, GloSIC 2018. – 2018.
4. Applying Augmented Reality in practical classes for engineering students / Nesterov, A.S //IOP Conference Series Earth and Environmental Science. – 2017. – Vol. 87(3).
5. Augmented reality in engineering education: Opportunities and advantages / Nesterov, A.S //Communications - Scientific Letters of the University of Zilina. – 2017. – Vol. 19(4). – P.117-121
6. **Muzyleva, I.** Digitalization of the University - What is It? / I.Muzyleva, L. Yazykova, V. Penkov // 1st International Conference on Control Systems, Mathematical modelling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA). – 20-22 Nov. 2019, Lipetsk, Russia. DOI:10.1109/SUMMA48161.2019.8947511.
7. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р) [электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf/>
8. Официальный сайт EV Toolbox [электронный ресурс]. – Режим доступа:
<http://evtoolbox.ru/>.
9. В России внедряют технологии дополненной реальности в учебный процесс [электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.susu.ru/ru/news/2018/01/26/v-rossii-vnedryayut-tehnologii-dopolnennoy-realnosti-v-uchebnyy-process>.
10. Послание Президента Федеральному Собранию [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/62582>.

References

1. **Shvab, K.** Tekhnologii CHetvyortoj promyshlennoj revolyucii: per. s angl. [Tekst] / Klaus Shvab, Nikolas Devis. – М.: Eksmo, 2018. – 320 s.
2. Pervye VR-uroki proshli v rossijskih shkolah. Kakovy rezul'taty eksperimentov? [elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa:
www.tadviser.ru/index.php/Stat'ya:Virtual'naya_real'nost'_v_shkol'nom_obrazovanii:_poka_ostaets_ ya_mnogo_voprosov.
3. **Vanin, P.** Integration of IIoT and AR Technologies to Educational Process Through Laboratory Complex / P. Vanin, A.S. Nesterov, I. Kholodilin //Proceedings – 2018 Global Smart Industry Conference, GloSIC 2018. – 2018.
4. Applying Augmented Reality in practical classes for engineering students / Nesterov, A.S //IOP Conference Series Earth and Environmental Science. – 2017. – Vol. 87(3).
5. Augmented reality in engineering education: Opportunities and advantages / Nesterov, A.S //Communications - Scientific Letters of the University of Zilina. – 2017. – Vol. 19(4). – P.117 – 121.
6. **Muzyleva, I.** Digitalization of the University - What is It? / I. Muzyleva, L. Yazykova, V. Penkov // 1st International Conference on Control Systems, Mathematical modelling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA). – 20-22 Nov. 2019, Lipetsk, Russia. DOI:10.1109/SUMMA48161.2019.8947511.

7. Programma «Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii» (utverzhdena Rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 28 iyulya 2017 g. № 1632-r) [elektronnyj resurs]. - Rezhim dostupa:<http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf/>
8. Oficial'nyj sajt EV Toolbox [elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://evtoolbox.ru/>.
9. V Rossii vnedryayut tekhnologii dopolnennoj real'nosti v uchebnyj process [elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <https://www.susu.ru/ru/news/2018/01/26/v-rossii-vnedryayut-tehnologii-dopolnennoj-realnosti-v-uchebnyy-process>.
10. Poslanie Prezidenta Federal'nomu Sobraniyu [elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: <http://kremlin.ru/events/president/news/62582>.

УДК 377.031

Б.М. КУМИЦКИЙ¹, Н.А. САВРАСОВА², Е.В. ПЛАКСИНА¹, А.А. КИПРУШЕВ³**ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ПРИЕМНОЙ КОМИССИИ ВУЗА**

*Воронежский государственный технический университет¹
Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия
им. проф. Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»²
Воронежский государственный технический университет, Борисоглебский филиал³
Россия, г. Воронеж*

Исследуется динамика эффективности профориентационной работы приемной комиссии ВУЗа. Актуальность данной проблемы обусловлена тем, что привлечение достаточного количества заинтересованных абитуриентов обеспечивает достойный конкурс и высокий проходной бал ЕГЭ. Описание рассматриваемого процесса проводится на основе дифференциальных моделей, в которых неизвестные функции зависят только от одной переменной.

Полученные при этом аналитические выражения и соответствующие им графические зависимости говорят о полезности проведения довузовской профориентационной работы.

Графически показано, что формирование числа абитуриентов в период агитации представляет собой логическую кривую, соответствующую, по- существу, закону нормального распределения.

B. M. KUMITSKY¹, N. A. SAVRASOVA², E. V. PLAKSINA¹, A. A. KIPRUSHEV³**DIFFERENTIAL MODELING OF THE EFFECTIVENESS OF CAREER GUIDANCE WORK OF THE UNIVERSITY ADMISSIONS COMMITTEE**

*Voronezh state technical University¹
Military training and research center of the Air force " Air force
Academy, prof. N.E. Zhukovsky and Yu. a. Gagarin "²
Voronezh state technical University, Borisoglebsky branch³
Russia, Voronezh*

The article examines the dynamics of the effectiveness of career guidance work of the University admissions Committee. The relevance of this problem is due to the fact that attracting a sufficient number of interested applicants provides a decent competition and a high pass rate of the unified state exam. The description of the process under consideration is based on differential models in which unknown functions depend on only one variable.

The resulting analytical expressions and their corresponding graphical dependencies indicate the usefulness of conducting pre-University career guidance work.

It is graphically shown that the formation of the number of applicants during the campaign period is a logical curve that corresponds, in essence, to the law of normal distribution.

Ключевые слова: Дифференциальная модель, профориентационная работа, приемная комиссия, эффективность.

Keywords: Differential model, career guidance, admissions, efficiency.

Введение

Профориентационная работа в условиях демографического кризиса, ужесточения конкуренции на образовательном рынке, перехода на двухуровневое образование, падение интереса к инженерно-техническим направлениям подготовки является для ВУЗа одной из приоритетных задач. Это целенаправленная деятельность по подготовке обучающихся к будущей профессии в соответствии с личными склонностями, интересами, способностями и одновременно с общественными потребностями в кадрах определенных профессий и разного уровня квалификации [1-4]. Она представляет собой единство практической деятельности и реализуется не только в учебной, но и воспитательной деятельности образовательного учреждения [5-6].

Под профориентационной работой в ВУЗах понимается комплексный процесс, протекающий на всех этапах подготовки квалифицированных специалистов - от поиска и набора абитуриентов, до трудоустройства и осознанной карьеры выпускников. В целом, ВУЗы активно действуют в двух направлениях: абитуриенты (новый набор) и выпускники (трудоустройство), т.е. «вход» и «выход» всего образовательного процесса [7].

Остановимся на довузовской профориентационной работе, поскольку основное внимание современного ВУЗа направлено, в первую очередь, на привлечение и набор абитуриентов, так как от этого зависят показатели эффективности учебного процесса, качество работы преподавателей.

Цель работы и постановка задачи

Целью настоящей работы является показать на примере простых дифференциальных моделей полезность довузовской профориентационной работы и проследить за динамикой данного процесса в течение периода профориентации.

Для этого рассмотрим для начала случай самопроизвольного формирования среды абитуриентов в регионе, в котором профориентационная работа не проводилась ни в какой форме.

Выберем для исследования регион с находящимся на его территории ВУЗом, где проживает N потенциальных абитуриентов, условно подразделяющихся на три группы. К первой из них принадлежит контингент, который еще не определился с выбором ВУЗа и находится в поиске. Их число в момент времени t составляет $S(t)$. Вторая группа определяет представителей не только определившихся с выбором интересующего нас ВУЗа, но и старающихся увеличить свои ряды. Число таких представителей ко времени t обозначим через $I(t)$. И, наконец, третья группа - это часть абитуриентов, которых исследуемый ВУЗ не интересует. Численность такой группы составляет $R(t)$. Таким образом,

$$S(t) + I(t) + R(t) = N \quad (1)$$

Предположим далее, что в случае когда численность группы $I(t)$ превосходит некоторое фиксированное число I^* , скорость изменения численности группы $S(t)$ будет прямо пропорциональна числу самих представителей этой группы, т.е.

$$\frac{dS}{dt} = -\alpha S \quad (2)$$

Это означает тот факт, что при $I(t) > I^*$ эта группа способна пополнить свои ряды за счет численности $S(t)$ в соответствии с (2). В случае, если группа $I(t)$ будет малочисленна ($I(t) \leq I^*$), что она не только не способна стать агитатором, но даже сокращает свою численность, в соответствии с уравнениями

$$\frac{dS}{dt} = \text{const} \quad (3)$$

и

$$\frac{dI}{dt} = -\beta I \quad (4).$$

Здесь α и β – положительные коэффициенты пропорциональности, характеризующие конкурирующие процессы [8,9]. При этом часть потерянной группы $I(t)$ пополнит численность $R(t)$ в соответствии с уравнением

$$\frac{dR}{dt} = \beta I \quad (5)$$

Таким образом, для малочисленной группы $I(t)$ приходим к системе дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = 0 \\ \frac{dI}{dt} = -\beta I, \text{ если } I(t) \leq I^* \\ \frac{dR}{dt} = \beta I \end{cases} \quad (6)$$

В связи с первым предположением ($I(t) > I^*$), как было уже сказано, сама группа $I(t)$ увеличивается по закону (2), а скорость изменения ее численности представляет собой разность в единицу времени между αS и βI . Этот случай описывается системой уравнений

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -\alpha S \\ \frac{dI}{dt} = \alpha S - \beta I \end{cases} \quad (7)$$

Для того чтобы решения уравнений (6) и (7) определялись однозначно, необходимо задать начальные условия. Для простоты предположим, что в момент времени $t=0$ группа $R(t)$ отсутствовала ($R(0) = 0$), а ($I(0) = 0$). Далее предположим, что коэффициенты α и β равны между собой ($\alpha = \beta$).

В результате приходим к необходимости рассмотрения двух случаев: случай первый, когда ($I(0) \leq I^*$) и случай второй, когда ($I(0) > I^*$). Ограничимся рассмотрением первого случая, когда $\frac{dS}{dt} = 0$ и, значит, в соответствии с уравнением (1) и условием ($R(0) = 0$), для всех t справедливо равенство для группы $S(t)$

$$S(t) = S(0) = N - I_0 \quad (8)$$

Решение уравнения (4) будет иметь вид

$$I(t) = I_0 e^{-\alpha t} \quad (9)$$

Тогда из (1), с учетом (8) и (9) имеем временную зависимость численности группы $R(t)$

$$R(t) = N - S(t) - I(t) = I_0 [1 - e^{-\alpha t}] \quad (10)$$

На рис.1 графически показано изменение численности каждой из групп потенциальных абитуриентов с ростом t .

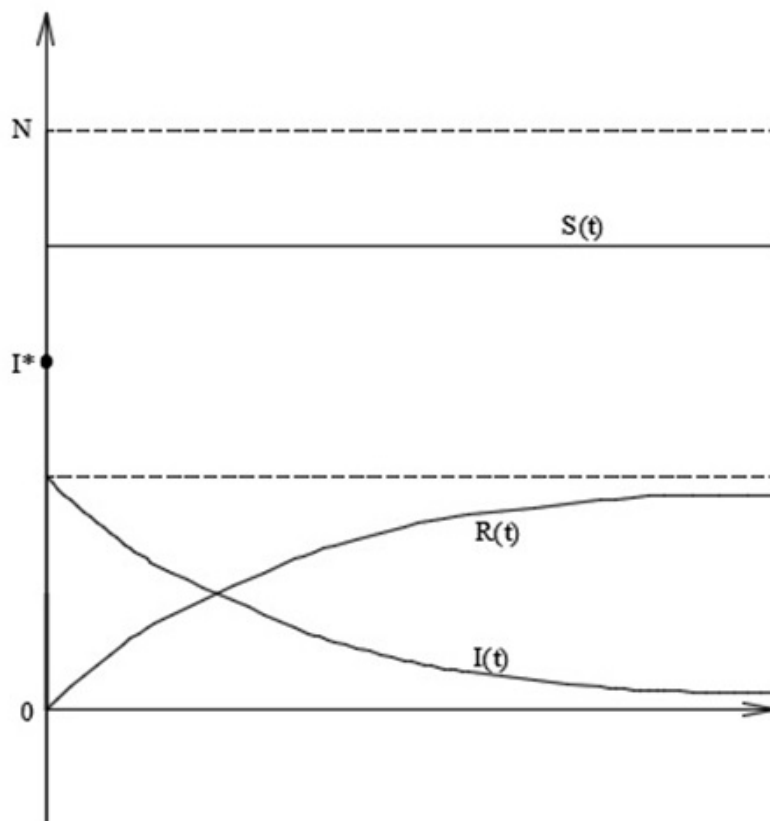


Рис.1 - Изменение численности из групп потенциальных абитуриентов со временем формирования нового набора студентов [8,9]

Видно, что для малочисленной группы заинтересованных абитуриентов ($I(0) \leq I^*$) и в отсутствии довузовской профориентационной работы также отсутствует рост численности группы $I(t)$ за счет уменьшения числа $S(t)$ (на графике $S(t) = \text{const}$).

Ситуация меняется, если в исследуемом регионе активно проводится профориентация среди потенциальных абитуриентов.

Предположим, что из числа N потенциальных абитуриентов в момент времени t только x из общего числа N имеют представление о направлениях и специальностях интересующего нас ВУЗа. После проведения комплекса мероприятий силами приемной комиссии (рекламное объявление по радио и телевидению, издание агитационных буклетов, проведение дня открытых дверей и т.д.) с последующим распространением информации посредством общения абитуриентов друг с другом с большой степенью достоверности можно предположить, что скорость изменения числа выпускников, знающих о ВУЗе, станет пропорциональна как числу знающих, так и числу о нем не знающих. Если условиться, что время отсчитывается после рекламных объявлений, когда о ВУЗе узнало $\frac{N}{y}$ человек, то приходим к дифференциальному уравнению

$$\frac{dx}{dt} = \alpha x(N - x) \quad (11)$$

С начальными условиями $x = \frac{N}{y}$ при $t=0$, интегрируя уравнения (11), получим

$$\frac{1}{N} \ln \left| \frac{x}{N-x} \right| = \alpha t + C \quad (12)$$

Разрешая последнее уравнение относительно x (с учетом начальных условий), получим уравнение, которое в экономической литературе называют уравнением логистической кривой [8], графически представленной на рис.2

$$x = \frac{N}{1 + (\gamma - 1)e^{-N\alpha t}} \quad (13)$$

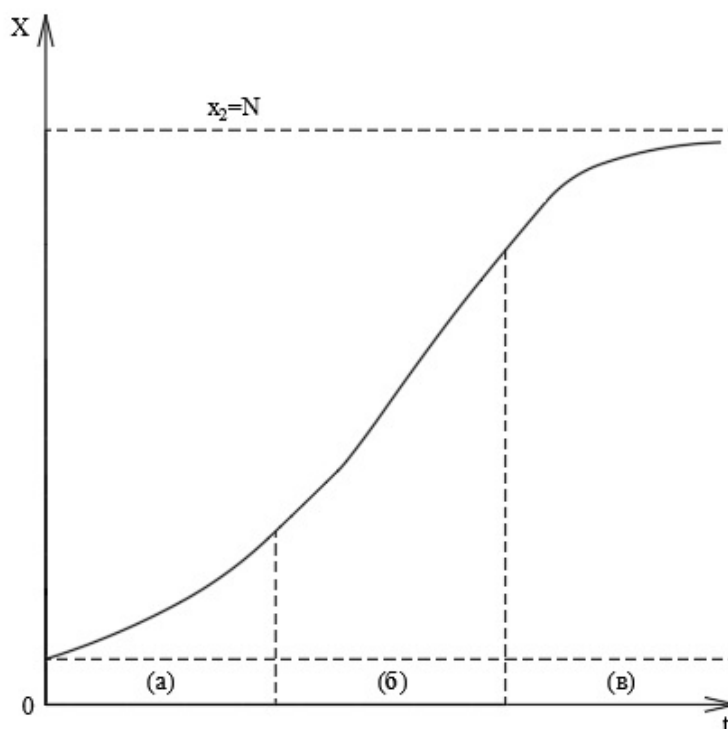


Рис.2 - Временная зависимость числа абитуриентов в процессе проведения комплексных профориентационных мероприятиях [8]

Выводы

Сравнивая графические заключения рисунков 1 и 2, можно сделать вывод о степени полезности проведения довузовской профориентации (рост численности абитуриентов на рис.2).

Рост числа абитуриентов в соответствии с логической кривой (рис.2) условно можно разделить на три периода профориентационной работы:

- а) формирование базы (медленный монотонный рост);
- б) бурный рост;
- в) стадия насыщения.

Следует заметить, что изображение в форме логистической кривой, по-существу, представляет собой нормальный закон распределения, как уравнению (13) сводится, в частности, задача о распространении технологических новшеств [9].

Библиографический список

1. **Титова, С.В.** Эффективный метод профориентационной деятельности ВУЗа // Мир современной науки.-2011.-№6. - С.3-18.
2. **Орешкина, А.К.,** Цибизова, Т.Ю. Развитие преемственности образовательных процессов в системе непрерывного образования.-М:МГОУ.-2010.-228 с.
3. **Цибизова, Т.Ю.** Дополнительное образование как форма преемственности в системе непрерывного образования //Образование и саморазвитие.-2011.-№5(27).-С.55-60.
4. **Клюсова, В.В.,** Яркова, Г.А. Возможности педагогического ВУЗа в организации профориентации школьников // Современные проблемы науки и образования.-2013. - №2.- С.8-12.
5. **Ковалева, Л.В.,** Лунина, Ю.В. Анализ профориентационной работы Тихоокеанского государственного университета: недостатки и новые возможности // «Ученые заметки ТОГУ».- 2015. - Том 6, №1. - С.293-305.
6. **Шафранов-Куцев, Г.Ф.,** Толстогузов, С.Н. Профориентационные практики ВУЗа. -Москва, Логос, 2014.-196с.
7. **Берестнева, Е.В.** Основные задачи вузовского этапа профориентации студентов. - Журнал: Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №6. - С. 8-15.
8. **Амелькин, В.В.** Дифференциальные уравнения в приложениях. М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы,1987 г.-160с.
9. **Murray J.D.** Some simple mathematical models in ecology// Math. Spectrum.–1983-1984.-V.16, №2.- P.48-54.

References

1. **Titova, S.V.** Effektivnyj metod proforientacionnoj deyatel'nosti VUZa // Mir sovremennoj nauki.-2011.-№6. - S.3-18.
2. **Oreshkina, A.K.,** Cibizova, T.YU. Razvitie preemstvennosti obrazovatel'nyh processov v sisteme nepreryvnogo obrazovaniya.-M:MGOU.-2010.-228 s.
3. **Cibizova, T.YU.** Dopolnitel'noe obrazovanie kak forma preemstvennosti v sisteme nepreryvnogo obrazovaniya //Obrazovanie i samorazvitie.-2011.-№5(27).-S.55-60.
4. **Klyusova, V.V.,** YArkova, G.A. Vozmozhnosti pedagogicheskogo VUZa v organizacii proforientacii shkol'nikov // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.-2013. - №2.- S.8-12.
5. **Kovaleva, L.V.,** Lunina, YU.V. Analiz proforientacionnoj raboty Tihookeanskogo gosudarstvennogo universiteta: nedostatki i novye vozmozhnosti // «Uchenye zametki TOGU».- 2015. - Tom 6, №1. - S.293-305.
6. **SHAfranov-Kucev, G.F.,** Tolstoguzov, S.N. Proforientacionnye praktiki VUZa. - Moskva, Logos, 2014.-196s.
7. **Berestneva, E.V.** Osnovnye zadachi vuzovskogo etapa proforientacii studentov. - ZHurnal: Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2014. - №6. - S. 8-15.
8. **Amel'kin, V.V.** Differencial'nye uravneniya v prilozheniyah. M.: Nauka. Glavnaya redakciya fiziko-matematicheskoy literatury,1987 g.-160s.
9. **Murray J.D.** Some simple mathematical models in ecology// Math. Spectrum.– 1983-1984.-V.16, №2.- R.48-54.

УДК 004.4(043) 681.513.2

С.Л. КЕНИН¹, В.В. САФРОНОВ²**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ АТОС В РОССИИ 2004-2019
(ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)***ООО "Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез"¹**Россия, г. Воронеж**Воронежский государственный технический университет²**Россия, г. Воронеж*

Одним из ключевых факторов успеха любой ИТ-компании является формирование кадрового резерва. Компания Атос уделяет этому вопросу огромное внимание, тем более что подготовка высококвалифицированных специалистов для Атос имеет определенные особенности по сравнению с другими компаниями. Как же решить задачу подготовки высококвалифицированных кадров в долгосрочной перспективе, привлечь лучших молодых специалистов, обеспечить высокое качество обучения по самым современным и востребованным ИТ- направлениям? Ответ на этот вопрос найден в Воронеже и Краснодаре: этапы сотрудничества с ВУЗами, учебные центры, основные преимущества образовательной программы Атос, концепт образовательного центра.

S.L. KENIN¹, V.V. SAFRONOV²**ATOS RUS EDUCATIONAL PROJECTS 2004-2019 (INFORMATION AND
COMMUNICATION TECHNOLOGIES)***Atos IT Solutions and Services¹**Russia, Voronezh**Voronezh state technical university²**Russia, Voronezh*

One of the key success factors for any IT company is build-up of personnel pool. Atos pay a great deal of attention to this topic as far as preparation of highly-qualified specialists for Atos has its specific features in comparison with other companies. How can the question of preparation of highly-qualified specialists employed for a long-term perspective and high quality of education in the most modern and popular IT directions be solved? The answer has been found in Voronezh and Krasnodar: key dates in Atos collaboration with universities, Atos Education Centers in Voronezh and Krasnodar, primary benefits of the Atos education program, concept of Education Center.

Ключевые слова: учебный центр, информационно-коммуникационные технологии, Атос.

Keywords: training center, information and communication technologies, Atos.

Введение

Для любой ИТ-компании вопрос подготовки кадрового резерва является одним из важнейших факторов обеспечения успешной работы предприятия.

Вопрос подготовки кадров, наличие сотрудников, обладающих компетенциями в самых различных областях, формирование кадрового резерва, причем формирование в долгосрочной перспективе – задача непростая, актуальная для всех современных компаний, собственно, для всей современной цифровой экономики.

Подготовка высококвалифицированных специалистов для компании Атос

Компания Атос уделяет этому вопросу огромное внимание, тем более что подготовка высококвалифицированных специалистов для Атос имеет определенные особенности по сравнению с другими компаниями.

1. Процесс подготовки «с нуля» занимает в компании продолжительный срок от одного до шести месяцев. После этого можно условно говорить, что сотрудник может работать самостоятельно и отвечать за вверенную ему сферу деятельности.

2. Обучение, касающееся технической части подготовки специалистов, может вестись только в рамках компании [1]. Ни один провайдер образовательных услуг не сможет дать необходимых знаний в области деятельности компании.

3. Процесс обучения должен быть тесно связан с ежедневной практической работой.

Как добиться высокого качества обучения по самым современным направлениям, мотивированности и желания изучать непростые, сложные дисциплины, сделать так, чтобы выпускник ВУЗа был готов к работе в крупнейших компаниях и его знания были актуальны и востребованы на рынке труда?

Решение задачи подготовки высококвалифицированных кадров в долгосрочной перспективе, привлечение лучших молодых специалистов и обеспечение высокого качества обучения по самым современным и востребованным направлениям было найдено в результате реализации образовательных проектов совместно с ведущими ВУЗами Воронежа, Краснодара и Таганрога (Южный федеральный университет).

Значительным событием, вошедшим в историю как Атос в России, так и в историю Воронежского Государственного Университета явилось открытие 5 октября 2004 г. Центра подготовки специалистов для Атос. Деятельность Центра базируется на подписанном 30 июля 2004 г. рамочном договоре между Воронежским Государственным Университетом и компанией Атос.

В проекте организации и функционирования Центра принимали участие следующие факультеты ВГУ: экономический, международных отношений, прикладной математики и механики, компьютерных наук и математический. С 2006 года количество ассоциированных факультетов увеличилось - студенты факультета романо-германской филологии также смогли принять участие в нашей образовательной программе.

В настоящее время в Воронеже ООО «Атос АйТи Солюшенс энд сервисез» сотрудничает также с Воронежским Государственным Техническим Университетом и Воронежским Государственным Педагогическим Университетом. В 2017 году в рамках договора с ВГТУ был организован Научно образовательный Центр Атос (НОЦ Атос).

В рамках реализации партнерских отношений с университетами в 2013 была разработаны и реализованы две корпоративные магистерские программы (SAP ERP и Project Management) совместно с факультетом компьютерных наук Воронежского государственного университета.

В 2016 году на базе факультета ПММ (прикладной математики, информатики и механики) ВГУ было организована кафедра ERP-систем и бизнес-процессов.

Кафедра осуществляет подготовку специалистов в областях: прикладной математики и информатики, управления IT-процессами, компьютерной безопасности. Сочетание фундаментального образования в сфере информационных технологий и подготовки в области управления и экономики предоставляет возможность дальнейшего трудоустройства выпускников кафедры в крупнейших российских и международных ИТ-компаниях [2, 3].

Обучение осуществляется по современным учебным программам в соответствии с профессиональными стандартами IT-рынка, традициями российского высшего образования и с учетом международных практик [4].

В программу, помимо фундаментальных курсов согласно российским образовательным стандартам, включены следующие дисциплины:

- создание, внедрение, анализ и сопровождение информационных систем в области управления предприятиями и организациями (включая введение в SAP, бизнес-процессы в SAP, модули FI, CO, MM, SD);

- экономика предприятия, экономические дисциплины (в т.ч. МСФО);
- управление проектами на предприятии;
- ITIL / IT в бизнесе;
- теория автоматического управления;
- криптографические методы защиты информации;
- компьютерные сети и их безопасность.

Бакалавриат и магистратура имеют своей целью сформировать общий подход к управлению и поддержке ERP(SAP)-систем, систематизировать знания о процессах управления IT на предприятии, овладеть навыками математического моделирования кибернетических систем и систем компьютерной безопасности.

Кроме продвижения и внедрения современных и востребованных технологий в основные университетские образовательные программы, компания решает и вопрос с подготовкой специалистов непосредственно для работы в компании Атос.

Тут нужно отметить, что партнерство с университетами было локализовано не только в Воронеже, а и в других городах Российской Федерации – в 2018 году было подписано соглашение о сотрудничестве с Южным Федеральным Университетом, и в этом же году подписано соглашение с Кубанским Университетом и был организован Центр подготовки специалистов в Краснодаре.

План обучения ориентирован на реальные проекты компании, составлен с учетом требований работы в этих проектах и рассчитан на глубокую профессиональную подготовку. Для участия в программе привлекаются лучшие студенты старших курсов университетов, которые после завершения обучения приходят в компанию уже в качестве постоянных сотрудников на должности младших специалистов. Продолжительность обучения по основной программе – 9 месяцев (2 семестра), старт программы – октябрь/ноябрь, завершение – июнь следующего года.

Кроме этого, в Центре накоплен большой опыт проведения интенсивных специализированных программ обучения (продолжительность 2-3 месяца) с целью подготовки специалистов для какого-либо срочного проекта компании.

Теоретическая подготовка в Центре подготовки специалистов сочетается с практической работой в воронежском и краснодарском подразделениях компании Атос.

В результате таким образом решается вопрос подготовки младших специалистов для компании Атос, причем этот подход дает ряд неоспоримых преимуществ:

- пул имеющихся людских ресурсов со знанием подхода и процессов Атос;
- возможность создания группы студентов, обучающихся по определенной программе в определенные сроки для удовлетворения требований конкретного проекта (т. е. 15-20 сотрудников с определенными навыками);
- сокращение времени интеграции нового сотрудника в проектную работу;
- сокращение времени поиска и приема сотрудников;
- участие стажеров в корпоративной культуре Атос и деятельности WBW-активностей;
- личностное развитие сотрудников Атос, участвующих в образовательном процессе в качестве наставников;
- эффективная реклама Атос как отличного места для работы среди студентов;
- интеграция новейших технологий и бизнес-процессов в образовательные программы университетов.

Помимо этого, при поступлении в учебный центр со студентом заключается трудовой договор, заводится трудовая книжка, и он с момента начала обучения принимается на должность стажера в штат компании.

Общее число слушателей учебных центров в каждом году составляет 60-90 человек и поэтому в настоящее время более 80 процентов сотрудников компании люди моложе 30 лет (рис.1).

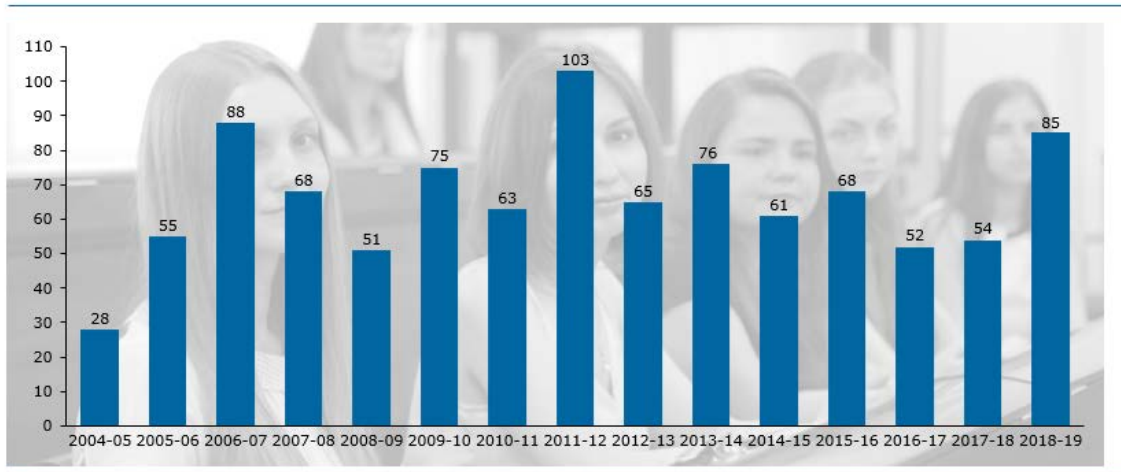


Рис. 1 - Число слушателей учебных центров

Помимо непосредственно процесса обучения, для реализации программы необходимо провести ряд предварительных мероприятий – начиная от прогноза количества слушателей, подготовки аудиторий, согласования самой учебной программы, утверждения и подписания договора, заканчивая формированием контингента слушателей и номинацией кандидатур преподавателей.

Пример, с указанием временных рамок, можно увидеть на рис.2.

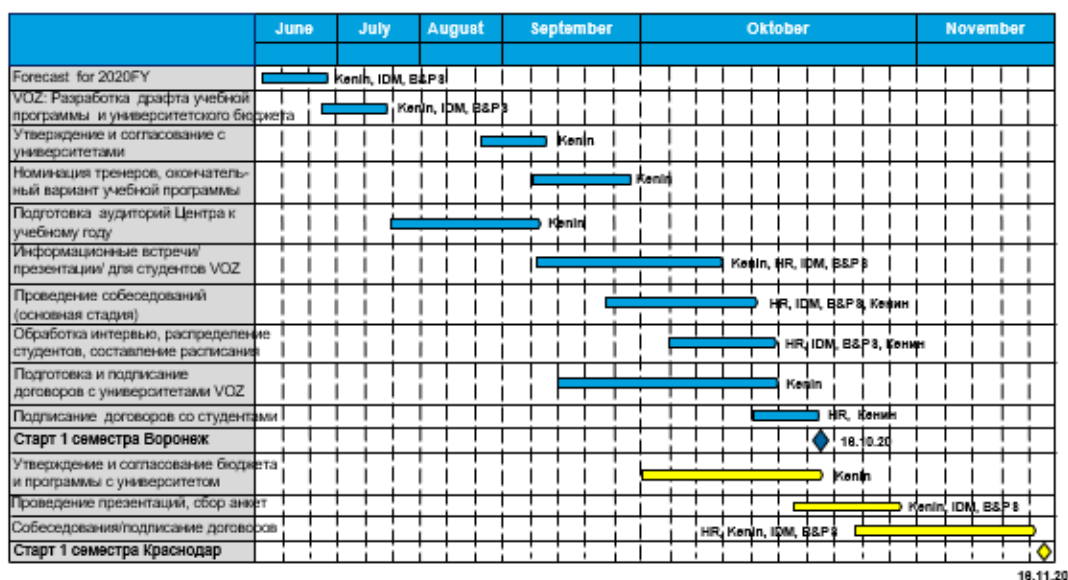


Рис.2 - План подготовки учебного года

Основные направления подготовки младших специалистов компании Атос

В настоящее время разработаны несколько основных направлений подготовки младших специалистов:

- разработка и поддержка систем управления ресурсами предприятия (SAP ERP);
- поддержка IT-инфраструктуры:
 - поддержка пользователей;
 - системное администрирование (включая SAP-базис и SAP HANA);
- поддержка коммерческих процессов и проектного менеджмента;
- Net & Share Point.

Рассмотрим концепт образовательного центра на примере одного из направлений - SAP ERP (рис.3).

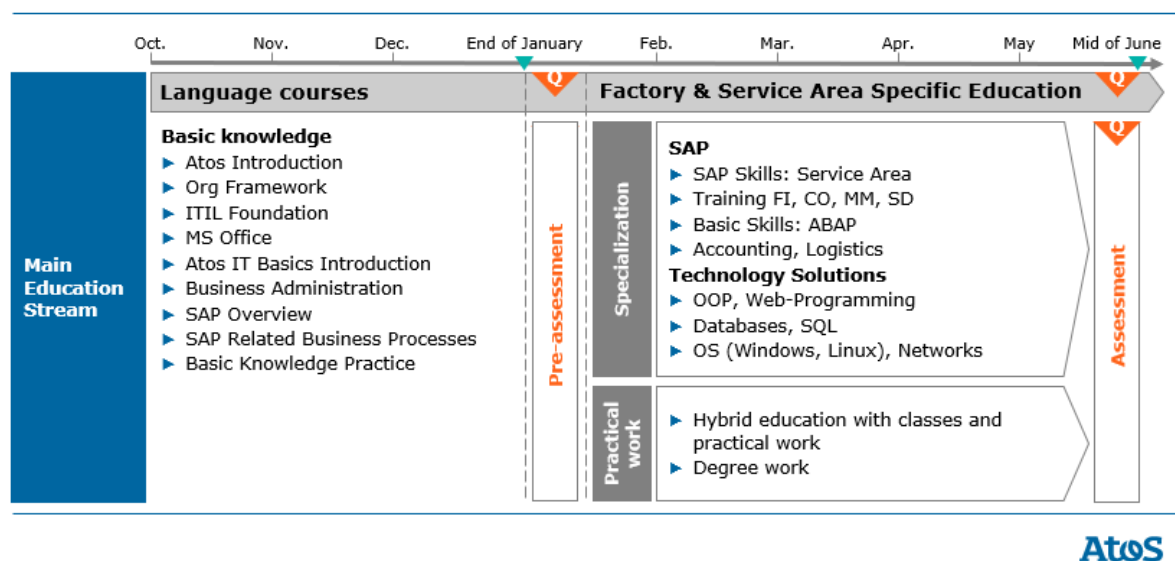


Рис.3 - Концепт направления подготовки SAP ERP

Продолжительность обучения составляет два семестра (девять месяцев), совпадает с учебным годом в университете, и общая нагрузка составляет 12-18 академических часов в неделю.

На протяжении всего периода обучения уделяется большое внимание изучению иностранного языка. В первом семестре читаются дисциплины из базового блока, дисциплины, которые важны для каждого сотрудника компании, вне зависимости от проекта, в который он потом попадет. Во втором семестре, после зимней практики и промежуточного тестирования, предусмотрена специализация/разделение студентов – в данном случае это направление SAP и направление Technology Solutions.

В результате, по завершению обучения, выпускник обладает компетенциями из разных предметных областей – знает бизнес-процессы, экономику предприятия, знает систему SAP, язык ABAP, умеет работать в этой ИТ системе – и знает иностранный язык как инструмент общения с коллегами, клиентами и партнерами.

С базовыми академическими знаниями, полученными в университете, и дополнительными знаниями, полученными в рамках нашего учебного центра, выпускник становится компетентным и очень востребованным на рынке труда специалистом.

Учебный центр полностью интегрирован в структуру университета, все направления обучения проведены через ученый совет университета, согласованы с отделом дополнительного профессионального образования (ДПО ВГУ) и по завершению обучения университет выдает диплом государственного/установленного образца о дополнительном

высшем профессиональном образовании, что является огромным мотивирующим стимулом для студентов-слушателей учебного центра.

Помимо подготовки новых специалистов, наши образовательные Центры имеют возможность проведения курсов повышения квалификации для уже работающих сотрудников по самым разным ИТ-направлениям с привлечением лучших преподавателей ВУЗов Воронежа.

Выводы

Таким образом, повышение профессионального уровня сотрудников компании, обучение выпускников лучших высших учебных заведений, инвестирование в образовательные проекты Атос, внедрение современных ИТ-технологий в основные образовательные программы ВУЗов является фундаментом обеспечения кадрового потенциала в долгосрочной перспективе и одним из важнейших факторов стабильной и успешной работы компании.

Библиографический список

1. **Podval'ny S.L.** Intelligent modeling systems: Design principles [Текст] / S.L. Podval'ny, T.M. Ledeneva // Научный журнал. Automation and Remote Control. - 2013. - Vol. 74. - №7. - P.1201-1210.
2. **Барабанов В.Ф.** Актуальные вопросы подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере информационных технологий с участием международных компаний [Текст] / Барабанов В.Ф., Кенин С.Л., Подвальный С.Л., Сафронов В.В. // Научный вестник Воронежского государственного технического университета. – 2015. – Т. 4. – № 11. – С. 36-39.
3. **Кенин С.Л.** Проблемы формирования стабильной системы подготовки квалифицированных специалистов [Текст] / Кенин С.Л., Гребенникова Н.И. // Education & Science - 2016: Матер. междунар. НПК для работников науки и образования - Science and Innovation Center Publishing House Saint-Louis, Missouri, USA. – 2016. – С. 126-129.
4. **Кенин С.Л.** Совершенствование процесса набора, отбора и адаптации ИТ-персонала в группах технической поддержки [Текст] / Кенин С.Л., Попов О.Б., Подвальный С.Л., Барабанов В.Ф., Гребенникова Н.И. // Научный журнал. Экономика и менеджмент систем управления. – 2017. – Т. 24. – № 2. – С. 16-23.

References

1. **Podval'ny S.L.** Intelligent modeling systems: Design principles [Текст] / S.L. Podval'ny, T.M. Ledeneva // Научный журнал. Automation and Remote Control. - 2013. - Vol. 74. - №7. - P.1201-1210.
2. **Barabanov V.F.** Aktual'nyye voprosy podgotovki vysokokvalifitsirovannykh spetsialistov v sfere informatsionnykh tekhnologiy s uchastiyem mezhhdunarodnykh kompaniy [Tekst] / Barabanov V.F., Kenin S.L., Podval'nyy S.L., Safronov V.V. // Nauchnyy vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2015. – Т. 4. – № 11. – С. 36-39.
3. **Kenin S.L.** Problemy formirovaniya stabil'noy sistemy podgotovki kvalifitsirovannykh spetsialistov [Tekst] / Kenin S.L., Grebennikova N.I. // Education & Science - 2016: Mater. mezhhdunar. NPK dlya rabotnikov nauki i obrazovaniya - Science and Innovation Center Publishing House Saint-Louis, Missouri, USA. – 2016. – S. 126-129.
4. **Kenin S.L.** Sovershenstvovaniye protsessa nabora, otbora i adaptatsii IT-personala v gruppakh tekhnicheskoy podderzhki [Tekst] / Kenin S.L., Popov O.B., Podval'nyy S.L., Barabanov V.F., Grebennikova N.I. // Nauchnyy zhurnal. Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya. – 2017. – Т. 24. – № 2. – С. 16-23.

УДК 681.3

М.Ю. СЕРГЕЕВ¹, Т.И. СЕРГЕЕВА²**ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТА
В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ***Воронежский государственный технический университет^{1,2}
Россия, г. Воронеж*

Описан подход к применению в учебном процессе автоматизированных учебно-методических комплексов дисциплин, построенных на основе цифрового контента. Учебно-методические комплексы могут быть реализованы на основе специализированных баз данных со структурированной учебной информацией и приложений для работы с ними. Приложения выполнены как информационно-справочные системы, обеспечивающие формирование и поиск учебного контента, применяемого для организации самостоятельного обучения и выполнения лабораторных работ. Система управления цифровым контентом учебного назначения может быть также реализована как специализированная система, построенная с применением языков веб-программирования и веб-технологий.

M.YU. SERGEEV¹, T.I. SERGEEVA²**THE APPLICATION OF DIGITAL CONTENT
IN THE EDUCATIONAL PROCESS***Voronezh state technical university^{1,2}
Russia, Voronezh*

This report describes an approach to the use in the educational process of automated teaching and learning complexes of disciplines based on digital content. Educational complexes can be implemented on the basis of specialized databases with structured educational information and applications for working with them. The software is made in the form of information and reference systems, providing the formation and search for educational content used to organize self-study and laboratory work. The educational digital content management system can also be implemented as a specialized system built using web programming languages and web technologies.

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, цифровой контент
Keywords: training and methodology complex, digital content

Введение

Информативно-коммуникативные возможности современных информационных технологий могут быть применены в автоматизированных системах учебного назначения. Повышение эффективности образовательного процесса, создание новых форм информационно-справочного обеспечения учебного процесса, развитие самостоятельных, электронных и дистанционных форм обучения возможны в рамках специализированных информационных систем. Типовая специализированная информационная система учебного назначения состоит из базы данных и инструментальных средств работы с ней [1]. База данных строится на основе структурированной информации, базовым элементом которой является цифровой контент учебного назначения. Инструментальные средства автоматизированной системы обеспечивают формирование и управление учебным контентом и удобный доступ к нему. Стандартизация элементов автоматизированных систем учебного назначения является важной и актуальной задачей и призвана обеспечить

повышение эффективности современных систем обучения. Специализированная информационная система учебного назначения является составной частью электронных учебных материалов.

Электронные учебные материалы и их структура

Электронные учебные материалы представляют собой специализированную базу данных и приложение для работы с ней [2]. Структура базы данных учебного назначения базируется на типовом составе учебных материалов.

Как известно, обучение реализуется в рамках учебных дисциплин, которые включают лекции, лабораторные и практические занятия, выполнение курсового проектирования, тестирование, зачет или экзамен и т.д.

Таким образом, в рамках учебной дисциплины можно выделить следующие учебные контенты:

- лекции, которые могут иметь тезисный, типовой или расширенный вариант реализации;
- базовые теоретические понятия, обеспечивающие освоение знаний в соответствии с компетенциями дисциплины и объединенные в глоссарий;
- методические рекомендации к выполнению лабораторных, практических или контрольных работ;
- варианты заданий для выполнения лабораторных, практических и контрольных работ;
- методические рекомендации к выполнению курсового проектирования;
- варианты заданий на курсовое проектирование, отличающиеся сложностью, объемом и разным уровнем освоения материала;
- тесты для контроля теоретических знаний, для оценки уровня освоения умений и навыков при решении стандартных и прикладных задач;
- контрольные вопросы для зачета или экзамена и т.д.

В общем случае, учебные контенты могут иметь многовариативную реализацию. В частном случае, учебный контент может иметь один вариант формирования.

Используемый учебный контент может быть создан двумя способами:

- внешний контент, который выбирают из множества различных источников;
- контент, который создают при помощи встроенных инструментальных средств.

Целесообразно учебные контенты оформлять как отдельные файлы, для разработки которых чаще всего используют текстовый редактор или другие программы из пакета MS Office. Для направлений и профилей, связанных с информатикой, вычислительной техникой, информационными системами и технологиями, отдельный цифровой контент может содержать текст, фрагмент программы, структурную схему программы, алгоритм метода решения задачи, электронную таблицу, чертеж устройства, схему проектируемого объекта и т.д.

Структурированная учебная информация хранится в таблицах базы данных. Предложена следующая структура таблиц:

- Дисциплины (код дисциплины, название дисциплины, обозначение в учебном плане, код направления подготовки, код профиля, общее количество часов, количество лекционных часов, количество часов лабораторных занятий, зачет или экзамен, курсовой проект или работа);
- Разделы (код раздела, название раздела, код дисциплины, общее количество часов);
- Темы (код темы, код раздела, название темы, тезисный вариант (ссылка на файл), стандартный вариант (ссылка на файл), расширенный вариант (ссылка на файл), коэффициент важности темы);

- Контенты (код контента, код темы, тип контента, тезисный контент (ссылка на файл), стандартный контент (ссылка на файл), расширенный контент (ссылка на файл));
- Глоссарий (код термина, код темы, определение термина, коэффициент сложности);
- Тесты (код теста, код дисциплины, тестовый вопрос, первый ответ, второй ответ, третий ответ, четвертый ответ, правильный ответ, коэффициент сложности).

Цифровой контент лекционного назначения находится в таблице «Темы». Лекционный контент имеет три варианта реализации: тезисный, стандартный, расширенный. Это позволит изучить лекционный материал с разной степенью глубины и детализации.

Авторы в ряде статей рассматривали модели и алгоритмы выбора состава лекционного контента в рамках многовариантной оптимизационной задачи [3]. Для формирования состава модулей учебной дисциплины были предложены оптимизационные модели, обеспечивающие оптимальные значения интегральных показателей качества.

Коэффициент важности или коэффициент сложности определяется группой экспертов и является расчетной средней величиной, находящейся в интервале от нуля до единицы.

Тип контента в таблице «Контенты» зависит от дисциплины и определяется преподавателем.

Возможные значения типов контента следующие: методические рекомендации для выполнения лабораторной или практической работы, варианты заданий для выполнения лабораторной или практической работы, типовые примеры решения задач, алгоритмы реализации программ, методические рекомендации для выполнения курсовых проектов или работ, варианты заданий курсовых проектов или работ и т.д.

Каждый контент при желании формируется в трех вариантах, варьируемых по степени сложности выполнения. Взаимодействие таблиц и файлов с цифровым контентом представлено на рис. 1.

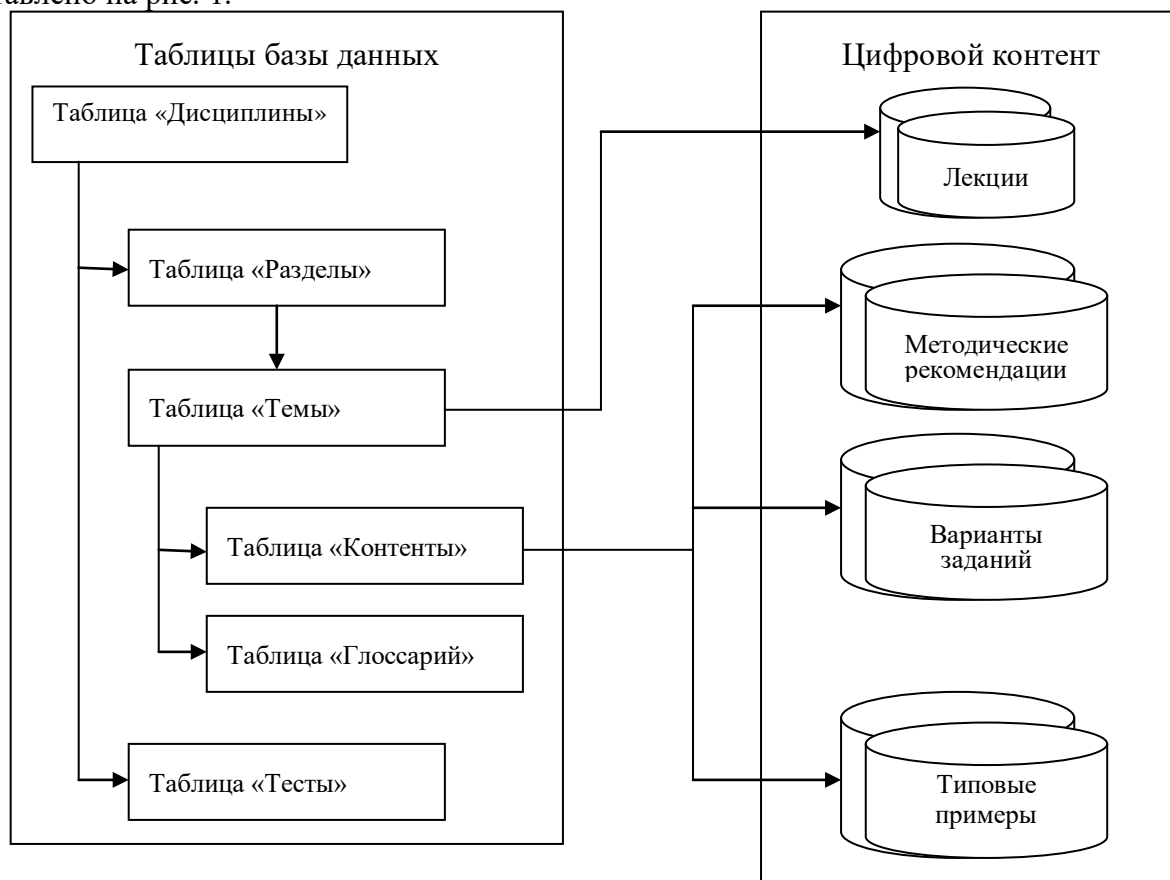


Рис. 1 – Взаимодействие таблиц базы данных и файлов с цифровым контентом

Программная реализация электронных учебных материалов

Для работы с электронными учебными материалами, построенными на основе цифрового контента, необходим соответствующий программный инструментарий. Программные инструментальные средства могут иметь следующий состав [1]:

- модуль авторизации;
- модули ввода, редактирования и просмотра таблиц базы данных и подключения цифрового учебного контента;
- модули визуализации структуры учебной информации в виде иерархического дерева с возможностью ознакомления с содержанием выбранного контента;
- модули отображения содержания выбранного отдельного цифрового контента в среде той программы, в которой он создан;
- модуль работы с глоссарием.

Состав модулей программного инструментального средства приведен на рис. 2.

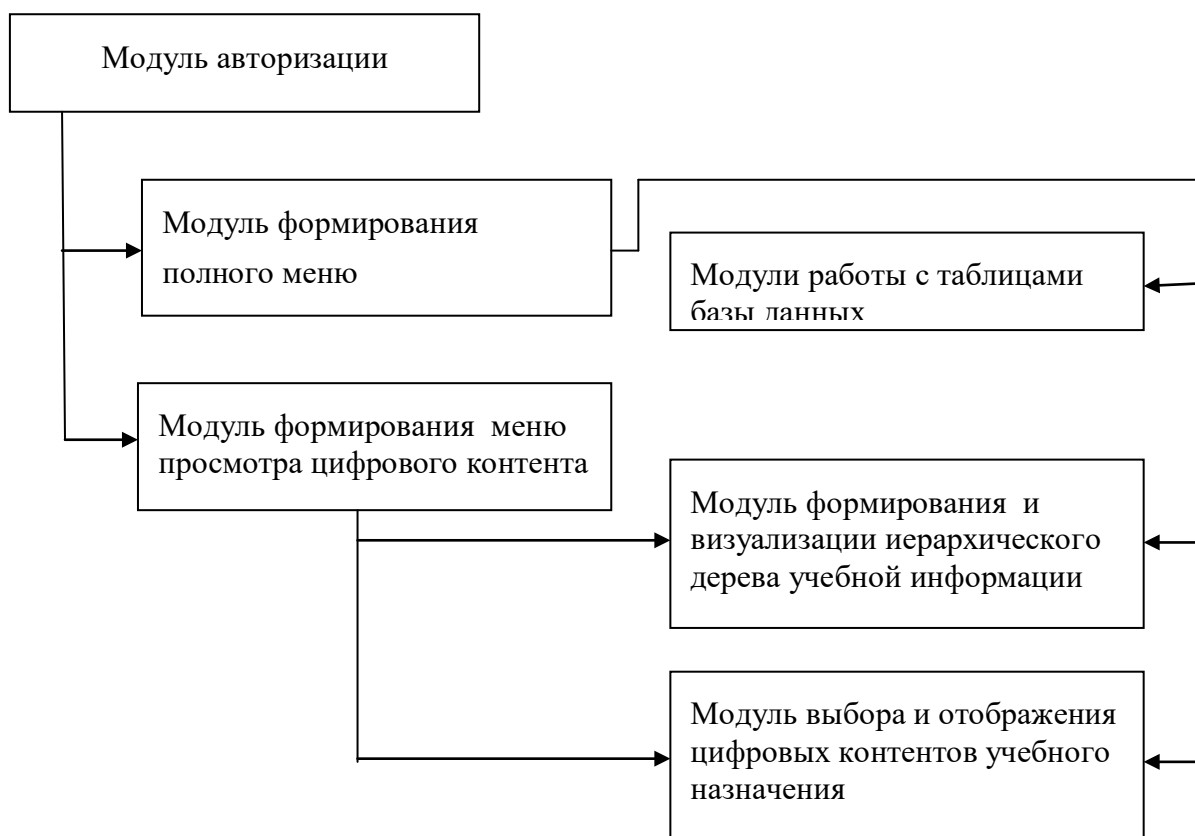


Рис. 2 – Состав модулей программного инструментального средства

Специализированная информационная система учебного назначения ориентирована на работу с двумя группами пользователей: преподаватели и обучаемые.

Преподаватель осуществляет структуризацию учебной информации, наполнение базы данных необходимым учебным контентом. Авторизация обеспечивает доступ к модулям ввода, редактирования и просмотра таблиц базы данных и подключения цифрового учебного контента только преподавателям.

Участник образовательного процесса имеет доступ к учебной информации в виде дерева объектов и к выбору и отображению содержания отдельного учебного контента.

Веб-ориентированные системы учебного назначения

Одним из направлений применения цифрового контента в обучении является разработка веб-ориентированных систем учебного назначения [4]. Прежде всего, подобные системы можно создавать для учебных дисциплин.

Структура сайта учебной дисциплины стандартна и определяется типовой структурой учебного материала, изучаемого в рамках учебной дисциплины.

Сайт дисциплины может содержать следующие типовые страницы [4]: Главная, Разделы и темы, Лабораторные / Практические занятия, Курсовые / Контрольные, Администрирование.

Главная страница содержит общую информацию о дисциплине и меню для доступа к другим страницам сайта.

Общая информация о дисциплине включает следующие сведения:

- название дисциплины, цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы;
- семестр, общее количество часов лекций, лабораторных и практических занятий;
- наличие курсовых работ или проектов, контрольных работ;
- формы итогового контроля (зачет, экзамен)).

Дополнительно может быть указаны ссылка на рабочую программу дисциплины; список литературы; ссылки на Интернет ресурсы; тесты по теоретическому материалу, тесты для контроля решения стандартных и прикладных задач; ссылка на глоссарий, вопросы к зачету и/или экзамену; список необходимого для организации занятий программного обеспечения.

Страница «Разделы и темы» выводит список разделов учебной дисциплины. На данной странице имеются ссылки на темы лекций.

Страница «Лабораторные / Практические занятия» предлагает ссылки на учебно-методические материалы, варианты заданий для выполнения лабораторных и практических работ.

Страница «Курсовые / Контрольные» включает учебно-методические материалы и варианты заданий для выполнения курсовых работ, или проектов, или контрольных работ.

Страница «Администрирование» предназначена для редактирования и создания новых страниц сайта. Через данную страницу на сайт может заходить администратор, реализующий функции общего управления сайтом.

С сайтом учебной дисциплины могут работать три группы пользователей: администратор, преподаватели и студенты.

Первую группу пользователей сайта образуют преподаватели. Они формируют или редактируют учебный контент.

Вторую группу пользователей сайта составляют пользователи-студенты. Студенты получают доступ к страницам сайта с учебно-методической информацией. Для выполнения доступа студенты вводят имя пользователя и пароль.

После запуска браузера и ввода адреса сайта пользователь-студент попадает на главную страницу. Он может выполнять следующие действия:

- получение общей информации о дисциплине;
- просмотр учебных контентов с темами лекций после выбора раздела и темы;
- изучение учебно-методических материалов по лабораторным или практическим занятиям, для выполнения контрольных работ, курсовых работ и проектов;
- ознакомление с рекомендуемой литературой, тестами, вопросами к зачету или экзамену.

Управление сайтом реализует администратор. Он выполняет управленческие функции через специальную администраторскую панель системы управления контентом.

Администратор осуществляет: создание новых групп пользователей с определенными возможностями по работе с сайтом, формирование навигационного меню сайта, подключение учебных контентов к соответствующим страницам сайта.

Выводы

Разработка специализированных информационных систем учебного назначения для использования в образовательном процессе позволит повысить эффективность организации учебной работы студентов за счет структуризации учебной информации и создания цифровых учебных контентов, применения инструментальных средств для удобного и быстрого доступа к учебным материалам разной степени сложности и разных направлений обучения.

Предложенная типовая структура сайта учебного назначения обеспечивает новые формы формирования разнообразной учебно-методической информации по изучаемой дисциплине, предоставляет новый интерфейс для управления и доступа к учебным материалам.

Библиографический список

1. **Сергеев М.Ю.** Информационно-программная поддержка организации самостоятельной работы субъектов образовательного процесса [Текст] / Сергеев М.Ю., Сергеева Т.И. // Научно-технический журнал. Системы управления и информационные технологии. – 2019. – № 2 (76). – С. 88-92.
2. **Сергеев М.Ю.** Информационно-справочные системы поддержки учебного процесса [Текст] / Сергеев М.Ю. // В сборнике: Интеллектуальные информационные системы. Труды Всероссийской конференции с международным участием. – 2017. – С. 226-228.
3. **Сергеев М.Ю.** Модели и алгоритмы формирования состава модулей учебной дисциплины [Текст] / Сергеев М.Ю., Сергеева Т.И., Гребенникова Н.И. // Журнал. Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2018.– Т.14. № 2. – С. 26-32.
4. **Сергеев М.Ю.** Подход к проектированию и разработке веб-ориентированных систем учебного назначения [Текст] / Сергеев М.Ю., Сергеева Т.И. // Научно-технический журнал. Системы управления и информационные технологии. – 2019. – № 4 (78). – С. 86-90.

References

1. **Sergeev M.Yu.** Information and software support for the organization of independent work of subjects of the learning process [Text] / Sergeev M.Yu., Sergeeva T.I. // Scientific and technical magazine. Management Systems and Information Technology. – 2019. – № 2 (76). – С. 88-92.
2. **Sergeev M.Yu.** Information and reference systems for supporting the educational process [Text] / Sergeev M.Yu. // Intelligent information systems. Proceedings of the All-Russian Conference with international participation. – 2017. – P. 226-228.
3. **Sergeev M.Yu.** Models and algorithms for the formation of the composition of the modules of the discipline [Text] / Sergeev M.Yu., Sergeeva T.I., Grebennikova N.I. // Bulletin of Voronezh state technical University. – 2018.– Vol.14. № 2. – P. 26-32.
4. **Sergeev M.Yu.** Approach to the design and development of web-based educational systems [Text] / Sergeev M.Yu., Sergeeva T.I. // Scientific and technical magazine. Management Systems and Information Technology. – 2019. – № 4 (78). – P. 86-90.

УДК 004.4(043) 681.513.2

В.В. САФРОНОВ¹, В.Ф. БАРАБАНОВ², С.Л. КЕНИН³, Н.И. ГРЕБЕННИКОВА⁴**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ИТ-ОТРАСЛИ***Воронежский государственный технический университет^{1, 2, 4}**Россия, г. Воронеж**ООО "Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез"³**Россия, г. Воронеж*

Роль вузов в решении задачи подготовки высококвалифицированных специалистов, владеющих информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), является ключевой. В настоящее время существует серьезный разрыв между количеством и качественным уровнем выпускаемых специалистов и требованиями современного ИКТ-рынка труда. Требования, которые предъявляются современным рынком труда к выпускникам вуза, состоят не только в высоком уровне фундаментальной подготовки, а во все более остро востребованных рынком компетенциях специалистов в области практического владения современными быстро развивающимися технологиями. Воронежский государственный технический университет (ВГТУ) также движется в направлении решения этой актуальной проблемы. С 01.09.2017 создан базовый научно-образовательный центр «АТОС» (сокращенное наименование – НОЦ Атос) как структурное подразделение ВГТУ на базе кафедры АВС. На базе Учебного Центра ВГТУ Атос осуществляется бесплатное обучение слушателей по дополнительной программе, разработанной в соответствии с требованиями компании к специалистам в области информационных технологий и бизнес-процессов.

V.V. SAFRONOV¹, V.F. BARABANOV², S.L. KENIN³, N.I. GREBENNIKOVA⁴**THE USE OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR TRAINING SPECIALISTS IN THE IT INDUSTRY***Voronezh state technical university^{1, 2, 4}**Russia, Voronezh**Atos IT Solutions and Services³**Russia, Voronezh*

The role of universities in solving the problem of training highly qualified specialists who own information and communication technologies (ICT) is a key one. Currently, there is a serious gap between the number and quality level of graduates and the requirements of the modern ICT labor market. The requirements that are presented by the modern labor market for graduates of the university consist not only in a high level of fundamental training, but also in the competencies of specialists in the field of practical knowledge of modern rapidly developing technologies that are increasingly in demand by the market. Voronezh State Technical University (VSTU) is also moving towards solving this urgent problem. On September 1, 2017, the ATOS base scientific and educational center (short name - REC Atos) was created as a structural unit of VSTU on the basis of the ABC department. VSTU Athos Training Center provides free training for students under an additional program developed in accordance with the requirements of the company for specialists in the field of information technology and business processes.

Ключевые слова: рынок компетенций, информационно-коммуникационные технологии.**Keywords:** competency market, information and communication technologies.

Введение

Ключевая роль вузов в подготовке высококвалифицированных специалистов, владеющих информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), является неоспоримой. На сегодняшний день существует огромный разрыв в количестве и качественном уровне выпускаемых специалистов и требованиями современного рынка труда IT-отрасли. Требования, которые предъявляются современным рынком труда к выпускникам вуза, состоят не только в высоком уровне фундаментальной подготовки, а во все более остро востребованных рынком компетенциях специалистов в области современных быстро развивающихся технологий. При решении этой задачи обучение, ориентированное только на существующие классические университетские образовательные программы, оказываются совершенно недостаточным и не конкурентоспособным с позиции IT-отрасли, что влечет за собой утерю конкурентоспособности выпускаемых вузом специалистов.

Подготовка высококвалифицированных специалистов в области IT-технологий

Сегодня свои услуги предлагают профильные учебные центры, создаются учебные центры и образовательные подразделения при крупных компаниях. Крупные российские компании и организации-игроки на мировых рынках, принимают активное участие в вузовских проектах по организации подготовки специалистов по актуальным направлениям IT-отрасли [1]. Помимо классического академического вузовского образования, на сегодняшний день сформировалась система корпоративной профессиональной подготовки и переподготовки в ИКТ-сфере. Практически всеми ведущими ИКТ-вендорами (Microsoft, Oracle, IBM, Sun, Cisco и др.) разработано огромное число учебных курсов по конкретным направлениям и применениям своих продуктов и технологий, обучение по которым ведется через систему авторизованных учебных центров, также следует отметить, что эти курсы постоянно актуализируются под непрерывно развивающиеся технологии и расширяющийся круг решаемых задач. При этом стоимость обучения по одному курсу (для получения профессионального сертификата, как правило, необходимо освоение нескольких курсов), составляет от тысячи долларов и выше, при этом, сертифицированные специалисты чрезвычайно востребованы IT-рынком. Очевидно, что вузам, занимающимся подготовкой специалистов в области компьютерных технологий, необходимо перестроиться в плане восприятия нужд IT-компаний.

Воронежский государственный технический университет (ВГТУ) также движется в направлении решения этой актуальной проблемы. В 2005 году был подписан рамочный договор между ВГТУ и ООО «Сименс АйТи Солюшенс энд Сервисез» о создании в университете Центра подготовки специалистов. В 2012 года компания переименована в ООО "Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез" (АТОС). Обучение ведется по согласованным двумя сторонами учебным программам, которые носят межфакультетский характер.

С 01.09.2017 создан базовый научно-образовательный центр «АТОС» (сокращенное наименование – НОЦ Атос) как структурное подразделение ВГТУ на базе кафедры АВС.

На базе Учебного Центра ВГТУ Атос осуществляется бесплатное обучение слушателей по дополнительной программе, разработанной в соответствии с требованиями компании и IT-рынка к специалистам в области информационных технологий и бизнес-процессов [2]. Обучение подразумевает глубокую профессиональную подготовку, в том числе с применением иностранных языков. Одним из основных направлений подготовки слушателей является подготовка специалистов по удаленному сопровождению программного обеспечения. Программа обучения предусматривает углубленное изучение английского или немецкого языка, профессиональной лексики, навыков коммуникации с

клиентами, бесконфликтного общения, а также современных информационных технологий (язык программирования Java, СУБД Oracle, информационная безопасность и др.). Со студентами, прошедшими отбор, заключается договор и выплачивается дополнительная стипендия. Теоретическая подготовка сочетается с практикой на базе воронежского подразделения компании Атос.

По окончании курсов выдаются сертификаты международного образца и выпускники, успешно сдавшие все выпускные экзамены, принимаются на работу в Воронежский Центр предоставления ИТ-услуг компании Атос.

Компания Атос для обучения слушателей учебного центра, созданного на базе Воронежского Государственного Технического Университета, предоставила 32 персональных компьютера, серверное и другое оборудование.

Обучение ведется по согласованным двумя сторонами учебным планам, которые составлены с учетом требований работы в конкретных проектах воронежского филиала компании Атос, причем студенты занимаются вне рамок основной образовательной программы. Также следует отметить, что учебные планы дисциплин ежегодно актуализируются. Программа имеет межфакультетский характер, в ней принимают участие студенты разных факультетов университета.

Главной целью создания Центра было обеспечение кадрового потенциала - подготовка молодых специалистов, обладающих знаниями и навыками, достаточными для продуктивной работы в воронежском филиале компании.

Расширение числа учебных заведений, вовлечённых в работу по приему студентов для обучения в учебном центре, привело к тому, что значительно увеличился выбор сотрудников, которым действительно интересна карьера в компании Атос. Для привлечения большего числа студентов учебного центра и повышения комфортности их обучения компанией сделано:

- выделены средства из бюджета компании Атос для осуществления контроля технического состояния ИТ-оборудования, находящегося на территории учебного центра;
- производится обновление устаревшего оборудования и внедрение нового оборудования в соответствии с изменением требований изучаемых дисциплин;
- осуществляется контроль квалификации преподавателей;
- на ежегодной основе обновляются программы и адаптируются читаемые дисциплины для более актуальной подготовки студентов.

Календарный график программы построен следующим образом: начало обучения – октябрь, завершение программы – июнь следующего года, общая продолжительность – девять месяцев, два семестра. В первом семестре студенты получают базисные знания, необходимые для каждого сотрудника компании, вне зависимости от проекта, в который он потом попадет, во втором семестре предусмотрена специализация, в зависимости от будущих проектов слушателей Центра подготовки. Обучение студентов проводится как силами Университета, так и с привлечением ведущих специалистов компании, а также профессионалов, обладающих большим практическим опытом и глубокими знаниями в специализированных областях информационных технологий. Сроки обучения и график занятий согласуются с заказчиком. Курсы проводятся по индивидуальным учебным программам, разработанным ВГТУ на специализированных учебных стендах. Участники курсов получают индивидуальный комплект учебных пособий на русском и английском языках.

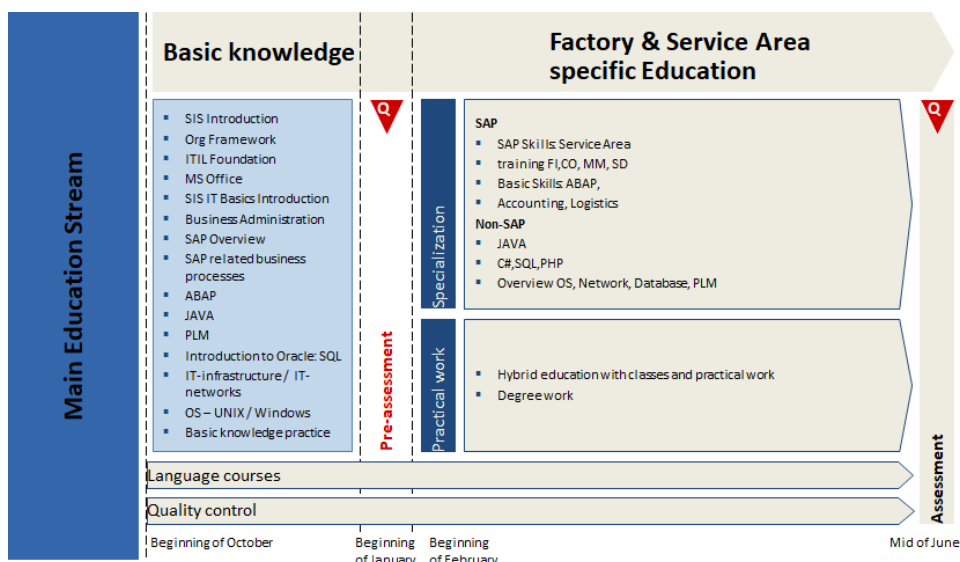


Рис. 1 - Концепт совместной образовательной программы

Концепт совместной образовательной программы, представленный на рис.1, описывает подразделение и соотношение базовых компетенций, формируемых посредством зависимых специальных дисциплин. Отдельным показателем и критерием освоения выносятся владение как минимум одним иностранным языком (английский или немецкий, в зависимости от профильного проекта для каждого конкретного слушателя).

	June	July	August	September	October
Forecast for 2019-20				Kenin, IDM, B&P	
Разработка драфта учебной программы и университетского бюджета		Kerlin, IDM, B&P			
Утверждение и согласование с университетами				Kenin	
Номинация тренеров, окончательный вариант учебной программы					Kenin
Подготовка аудиторий Центра к учебному году			Kenin		
Информационные встречи/презентации/ для студентов					Kenin, HR, IDM, B&P
Проведение собеседований (основная стадия)					HR, IDM, B&P, Kenin
Обработка интервью, распределение студентов, составление расписания					HR, IDM, B&P, Kenin
Подготовка и подписание договоров с университетами				Kenin	
Подписание договоров со студентами					HR, Kenin
Старт 1 семестра					17.10.19

Рис. 2 - Концепт плана подготовки 2019-2020 учебного года

Концепт плана подготовки 2019-2020 учебного года, представленный на рис.2, рассматривает позицию компании по организации набора слушателей для формирования учебных групп, подготовку и обеспечение начала учебного процесса.

Департамент "Атос АйТи Солюшенс энд Сервисез", является поставщиком комплексных ИТ-решений: услуг по внедрению бизнес-приложений (решений SAP, PLM и специализированных приложений), услуг по системной интеграции, а также созданию, поддержке и аутсорсингу ИТ-инфраструктуры.

Целевая составляющая подготовки ИТ-специалистов

Рассматривая систему подготовки специалистов в ИТ-области, в частности, подготовку по сертификационным программам мировых ИТ-компаний, необходимо учитывать целевую

составляющую этой системы, характеризующуюся оценкой и сертификацией уровня подготовки обучаемых специалистов, ориентированных на валидацию подтверждающих уровень сертификационных документов во всем мире, независимо от места обучения и сдачи сертификационных экзаменов. В традиционной системе профессиональной подготовки специалистов, обучение и процедура оценки уровня подготовки обеспечиваются самими учебными заведениями. В связи с этим возникает конфликт интересов, характеризующийся недоверием работодателей к выдаваемым учебными заведениями свидетельствам об уровне освоения выпускниками дисциплин учебной программы, которое для ведущих учебных заведений компенсируется только объективно признаваемым авторитетом – брендом этих учебных заведений. Необходимость реализации независимой оценки результатов обучения остро ощущается современным IT-сообществом.

Использование разработанных и апробированных учебно-методических материалов и методик ведущих мировых ИКТ-вендоров позволяет существенно обогатить подготовку студентов, приблизив ее к требованиям современного рынка труда, ни в коем случае не являясь заменой фундаментальной и специальной составляющей университетской учебной программы, соответствующей ГОС [3].

Первоочередной задачей Центра является решение актуальной для г. Воронежа, региона и страны проблемы подготовки высококвалифицированных ИКТ-специалистов, отвечающих современным требованиям IT-отрасли, исключительно востребованных на рынке труда [4].

Для каждого учебного курса в НОЦ разрабатывается индивидуальная учебная программа, которая актуализируется перед началом каждого семестра, что обусловлено непрерывным развитием информационных технологий. Пример учебно-тематического плана курса представлен в Таблице.

Учебно-тематический план курса «IT-инфраструктура, IT-сети»

№ п/п	Название темы занятия	Количество часов
1.	Общие принципы функционирования компьютерных сетей. Модель OSI. Стек TCP/IP. Межсетевое взаимодействие. Типы сетей, стандарты передачи данных. Стандартные сетевые протоколы: DHCP, DNS, ARP и другие.	10
2.	Технология виртуализации. Частные модели использования решений виртуализации.	10
3.	Active Directory в сетях Windows. Авторизация и аутентификация пользователей. Способы авторизации пользователей в Windows. Информационная безопасность под управлением Windows.	15
4.	Администрирование сервера под управлением Windows 2012. Active Directory, DHCP, DNS.	15
5.	Администрирование сервера под управлением Windows 2012. Работа с доменными пользователями и компьютерами (под управлением Windows).	10
6.	Работа с доменными пользователями и компьютерами (под управлением Linux).	10
7.	Обеспечение безопасности в облачных платформах.	10
8.	Расширенное знакомство с сервисами Azure: базы данных, веб-приложения,	10

	хранилища данных. Виртуализация ОС Windows/Linux в облаке.	
9.	Перспективы развития ИТ-инфраструктур и ИТ-сетей.	10
10.	Общие проблемы информационной безопасности ИТ-инфраструктур и ИТ-сетей.	10
11.	Аппаратные средства защиты компьютерных сетей.	10
12.	Информационная безопасность в сетях Windows. Защита информации от несанкционированного доступа.	10
13.	Интернет вещей, мобильные и носимые устройства.	10
14.	Big Data (Большие данные).	10

В рамках учебного курса «ИТ-инфраструктура, ИТ-сети» студенты приобретают практические навыки и теоретические сведения о современных подходах к ИТ-инфраструктуре и ИТ-сетям. На практических занятиях получают опыт развёртывания, настройки, администрирования и сопровождению инфраструктуры под управлением Windows Server. Студенты накапливают теоретические сведения и получают практические навыки по применению современных технологий в корпоративных инфраструктурах: облачные технологии; Big Data; интернет вещей и др.

Немаловажным результирующим аспектом каждого учебного курса является результирующее зачетное занятие, на основании которого происходит формирование финальных оценок освоения дисциплины каждым слушателем (пример зачетной ведомости по учебной дисциплине «ИТ-инфраструктура, ИТ-сети», представлен на рис. 3).



Atos IT Solutions and Services
Ausbildungszentrum

Учебная дисциплина ИТ-инфраструктура ИТ-сети

Преподаватели: Преподаватель

Даты проведения 2019-2020

№	ФИО	Оценка в свидетельство	Оценка для Atos IT Solutions and Services (баллы до 10)											Примечания*	
			Средний балл (итоговая оценка)												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ср.б		
1	Слушатель 1	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	Высокий уровень базовой подготовки. Высокий уровень технической грамотности и развитые навыки использования технической терминологии в сфере ИТ (понимание терминологии и способность применять её к постановке проблематики задачи и к решению практических задач). Развито логическое мышление и понимание логических зависимостей поведения системы на отдельные действия пользователя. Показал хорошие навыки использования дополнительного материала для решения поставленной задачи.
2	Слушатель 2	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	Хорошая базовая подготовка. Хорошая техническая грамотность (понимание терминологии и способность применять её

															к постановке проблематики задачи с последующим использованием её при решении поставленной задачи). Развито логическое мышление и понимание логических зависимостей поведения системы на отдельные действия пользователя.
3	Слушатель 3	3	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	Средний уровень базовой подготовки. Общая техническая грамотность. Логическое мышление и понимание логических зависимостей поведения системы на отдельные действия пользователя развито на среднем уровне.

Рис. 3 - Форма зачетной ведомости по учебной дисциплине «IT-инфраструктура, IT-сети»

Важным аспектом формирования зачетной ведомости по дисциплине является создание преподавателем результирующих выводов по освоению теоретических и практических материалов каждым из слушателей. Следует отметить, что данные выводы содержат в себе краткую характеристику слушателя, охватывающую: его базовую подготовку в рамках направления и дисциплине; психофизиологические возможности по интенсивности освоения материала; предрасположенность и готовность заниматься саморазвитием и самообразованием; степень освоения теоретических и практических материалов по разделам конкретной дисциплины и т.д. Данная характеристика учитывается руководителями отделов, в которые принимаются слушатели по окончании учебного центра. Характеристика может носить рекомендательный характер по переориентации слушателя для зачисления его в другое подразделение, в связи с выявлением у него развитых специализированно-прикладных навыков (к примеру, наличие практических навыков администрирования или программирование на языке АВАР и др.) в сфере IT, востребованных в рамках компании. При проведении практических занятий применяются задачи близкие, к реальным производственным потребностям компании, что, в свою очередь, позволяет облегчить интеграцию слушателя в рабочую деятельность и быстрее влиться в коллектив.

Выводы

Таким образом, повышение профессионального уровня подготовки выпускников высших учебных заведений, формирование совместных образовательных проектов с ведущими IT-компаниями, внедрение современных IT-технологий в основные образовательные программы ВУЗов является фундаментом обеспечения кадрового потенциала в долгосрочной перспективе и одним из важнейших факторов повышения конкурентоспособности выпускаемых вузом специалистов востребованы и их востребованности IT-рынком.

Библиографический список

1. **Podval'ny S.L.** Intelligent modeling systems: Design principles [Текст] / S.L. Podval'ny, Т.М. Ledeneva // Научный журнал. Automation and Remote Control. - 2013. - Vol. 74. - №7. - P.1201-1210.
2. **Барабанов В.Ф.** Актуальные вопросы подготовки высококвалифицированных специалистов в сфере информационных технологий с участием международных компаний [Текст] / Барабанов В.Ф., Кенин С.Л., Подвальный С.Л., Сафронов В.В. // Научный вестник Воронежского государственного технического университета. – 2015. – Т. 4. – № 11. – С. 36-39.

3. **Кенин С.Л.** Проблемы формирования стабильной системы подготовки квалифицированных специалистов [Текст] / Кенин С.Л., Гребенникова Н.И. // Education & Science - 2016: Матер. междунар. НПК для работников науки и образования - Science and Innovation Center Publishing House Saint-Louis, Missouri, USA. – 2016. – С. 126-129.

4. **Кенин С.Л.** Совершенствование процесса набора, отбора и адаптации ИТ-персонала в группах технической поддержки [Текст] / Кенин С.Л., Попов О.Б., Подвальный С.Л., Барабанов В.Ф., Гребенникова Н.И. // Научный журнал. Экономика и менеджмент систем управления. – 2017. – Т. 24. – № 2. – С. 16-23.

References

1. **Podval'ny S.L.** Intelligent modeling systems: Design principles [Текст] / S.L. Podval'ny, T.M. Ledeneva // Automation and Remote Control. - 2013. - Vol. 74. - №7. - P.1201-1210.

2. **Barabanov V.F.** Aktual'nyye voprosy podgotovki vysokokvalifitsirovannykh spetsialistov v sfere informatsionnykh tekhnologiy s uchastiyem mezhduнародnykh kompaniy [Текст] / Barabanov V.F., Kenin S.L., Podval'nyy S.L., Safronov V.V. // Nauchnyy vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2015. – Т. 4. – № 11. – С. 36-39.

3. **Kenin S.L.** Problemy formirovaniya stabil'noy sistemy podgotovki kvalifitsirovannykh spetsialistov [Текст] / Kenin S.L., Grebennikova N.I. // Education & Science - 2016: Mater. mezhduнар. NPK dlya rabotnikov nauki i obrazovaniya - Science and Innovation Center Publishing House Saint-Louis, Missouri, USA. – 2016. – С. 126-129.

4. **Kenin S.L.** Sovershenstvovaniye protsessa nabora, otbora i adaptatsii IT-personala v gruppakh tekhnicheskoy podderzhki [Текст] / Kenin S.L., Popov O.B., Podval'nyy S.L., Barabanov V.F., Grebennikova N.I. // Nauchnyy zhurnal. Ekonomika i menedzhment sistem upravleniya. – 2017. – Т. 24. – № 2. – С. 16-23.

УДК 721.012:681.518.001.63

Т.В. БОГАТОВА¹, Э.Е. СЕМЕНОВА², Л.И. ГУЛАК³, А.Н. ГОЙКАЛОВ⁴**ФОРМИРОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНОГО ЗОНИРОВАНИЯ КВАРТИРЫ С УЧЕТОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ***Воронежский государственный технический университет^{1,2,3,4}
Россия, г. Воронеж*

Использование электронной библиотеки дает проектировщику возможность осуществить гибкий подход при проектировании помещений квартиры, и создавать комфортные условия в зависимости от потребностей конечного потребителя. Такой метод позволит уйти от минимальных нормативных площадей, от жесткой функциональной схемы. Информационные блоки помогут проектировать квартиры с более свободной схемой зонирования и обустройства интерьера.

T.V. BOGATOVA¹, E.E. SEMENOVA², L.I. GULAK³, A.N. GOYKALOV⁴**FORMATION OF OPTIMAL ZONING OF APARTMENT PREMISES WITH TAKING INTO ACCOUNT THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES***Voronezh state technical university^{1,2,3,4}
Russia, Voronezh*

Using an electronic library gives the designer the opportunity to implement a flexible approach when designing apartment premises, and create comfortable conditions depending on the needs of the end user. Such method will allow you to get away from the minimum standard areas, from the rigid functional circuitry. Information blocks will help you design apartments with more freedom zoning scheme and interior arrangement.

Ключевые слова: электронная библиотека, свободное зонирование.**Keywords:** electronic library, free zoning.**Введение**

К наиболее массовому виду строительства в крупных и крупнейших городах относится возведение многоэтажных жилых домов. Проекты жилых многоэтажных зданий должны отвечать целому ряду требований: функциональным, конструктивным, художественным. Современные методы проектирования зданий позволяют использовать различные цифровые информационные технологии. Данные технологии позволят применить гибкий подход к функциональному размещению помещений квартиры и создать комфортные условия для проживания.

Принципы проектирования квартир

Планировка квартир должна отвечать определенным принципам проектирования. В первую очередь, каждому типу семьи должна быть запроектирована своя квартира. Численный состав семьи и формы жизнедеятельности этой семьи в квартире являются одним из основных типологических принципов. Требования членов даже одной семьи не всегда совпадают. Это могут быть особенности возраста, родственные связи, социальный статус, определенные традиции, национальные особенности в организации быта.

Во-вторых, это равноценность квартиры, которая обеспечивается планировочными приемами, единым обеспечением санитарно-техническим оборудованием и всем тем, что может показывать степень комфортабельности для разных по численности и по возрастному составу семей.

По уровню комфортности жилье подразделяют на две категории (табл.1):

- нормирован нижний и не ограничен верхний предел площади квартиры – I категория;
- нормированы верхний и нижний пределы площадей квартиры – II категория.

В конце 20-го века в зависимости от экономического уровня населения появилось новое определение типа жилья:

- 1 – муниципальное (социальное) жилье, эконом-класс;
- 2 – комфортабельное жилье, бизнес-класс;
- 3 – элитное (высококачественное) жилье.

Таблица 1

Нормативные значения общей площади квартир

Категория жилища	Тип квартиры и ее общая площадь, м ²											
	1		2		3		4		5		6	
	1М	1Б	2М	2Б	3М	3Б	4М	4Б	5М	5Б	6М	6Б
I категория (нижний предел)	33	38	44	54	62	68	74	83	89	96	103	109
II категория (нижний предел)	24	26	36	51	54	65	70	77	84	94	101	108
(верхний предел)	33	38	44	54	62	68	74	83	89	96	103	109

Муниципальное (социальное) жилье, или, иначе говоря, жилье эконом класса, проектируют на основе II категории комфортности (см. табл. 1).

При проектировании квартиры учитываются требования для создания максимальных удобств и комфорта при предельно экономичном и рациональном использовании ее пространства. Строительные нормы и правила отражают научные, типологические и гигиенические обоснования. Нормативные предписания о составе помещений и необходимых габаритах дает СП 54.1333,2011 «Здания жилые многоквартирные».

Площади помещений определяются с учетом расстановки необходимого набора мебели и оборудования и должны быть не менее: общей жилой комнаты в однокомнатной квартире - 14 м²; общей жилой комнаты в квартирах с числом комнат две и более – 16 м²; спальни - 8 м² (на двух человек - 10 м²); кухни - 8 м²; кухонной зоны в кухне-столовой – 6 м². В однокомнатных квартирах допускается проектировать кухни или кухни-ниши площадью не менее 5 м².

Комфортабельное жилье (бизнес-класс) возводят в достаточно престижных районах крупных городов. Квартиры бизнес класса проектируют на основе I категории в домах индивидуального проектирования (см. табл. 1). Для этого типа жилья характерно размещение квартир вокруг центрального ядра вертикальных коммуникаций (лифты, мусоропроводы, шахты для дымоудаления, пожарные водопроводы, стояки электропроводки). В высотных

зданиях предусматривают незадымляемые лестничные клетки. Предусмотрен разнообразный набор типов квартир. Лоджии, выполненные из монолитного железобетона, имеют разнообразные очертания.

В квартирах с незавершенной отделкой фиксируются сантехнические узлы, но отсутствуют межкомнатные перегородки. Владелец квартиры может выполнять планировку по собственному вкусу из предложенных проектировщиком вариантов, не превышая допустимой нагрузки на перекрытия. Жилье бизнес класса имеет охраняемую территорию участка, прилегающего к дому, стопроцентное обеспечение местами для хранения личного автотранспорта.

При строительстве современных монолитных железобетонных зданий возможен широкий шаг несущих конструкций, что позволяет увеличить площадь квартир, организовать планировку с расширенной номенклатурой помещений. Такая конструктивная система дает возможность перепланировки и трансформации квартир без нарушения несущих конструкций здания. Квартиры могут объединяться по вертикали с созданием двух уровней. Как вариант могут объединяться две или три смежные квартиры в плане.

На первых этажах проектируются предприятия общественного обслуживания. В подвальной части здания размещают стоянки для личного автотранспорта. Здание может быть приподнято над уровнем земли на монолитных колоннах, и под зданием могут двигаться пешеходы и транспорт. Под домом и прилегающей территорией могут располагаться автостоянки и подземные гаражи.

Элитное (высококачественное) жилище имеет увеличенные размеры площади квартир, повышенную комфортность планировки и инженерного оборудования. Между жилой и общей площадью предпочтительными считаются следующие соотношения:

- для однокомнатных квартир 2,2-2,5;
- для двухкомнатных квартир 1,7-2,0;
- для трехкомнатных квартир 1,5-1,8;
- для четырехкомнатных квартир 1,4-1,7.

Уделяется большое внимание группировке жилых и подсобных помещений, увеличивается их номенклатура. В квартирах появляются гардеробные при спальне, игровые при детских комнатах. Передняя превращается в просторный холл, имеется несколько санузлов. Увеличиваются площади санитарных узлов, изменяется их назначение: ванны с гидромассажем, кабины типа финской сауны или турецкой бани, комнаты с кварцевыми излучателями и тренажерами. В объеме квартир устраиваются зимние сады, что улучшает экологический уровень проживания в городской квартире. Квартиры обязательно имеют лоджии или балконы, особенно при спальнях комнатах и кухне.

Современная стандартная квартира от одной до пяти комнат может быть в один или в два уровня с отдельными или смежно-отдельными комнатами. Большинство многокомнатных квартир должно иметь двустороннюю ориентацию. Таким образом, достигается хорошая инсоляция и проветривание помещений. Планировку с большим набором жилых и подсобных помещений легче осуществить в зданиях с каркасной конструктивной системой и с широкогабаритными секциями, где в неосвещенной части квартир можно расположить большой набор подсобных помещений.

В широкогабаритных секциях себестоимость 1 м^2 жилой площади квартиры ниже за счет меньшей удельной материалоемкости. При меньшей относительной площади ограждающих конструкций меньше удельные потери теплоты, следовательно, дома более выгодны по вопросам энергосбережения. На цокольных и первых нежилых этажах

широкогабаритных секций удобнее размещать фитнес центры, сауны, бары, бильярдные и встроенные гаражи. Элитное жилье - это дома с небольшим количеством квартир с определенным социальным составом жильцов.

Независимо от типа жилья, от типа квартиры главным при проектировании является функционально-пространственная организация помещений квартиры. Это определение площади помещений с учетом соответствующих элементов мебели и инженерного оборудования.

Планировочная организация помещений квартиры и электронная библиотека

Электронная библиотека - один из элементов информационных технологий, это каталог различных элементов представленных в унифицированных электронных формах. Это позволяет решать разнообразные задачи, включать их в различные программы для проектирования. Можно начинать с эскиза, определяя необходимый базовый уровень проработки, и закончить эксклюзивным проектом с высоким уровнем детализации.

Библиотека проектирования зданий и сооружений АС/АР используется для создания планов этажей: как новых, так и реконструируемых зданий. Редактирование можно производить на основе плана, выполненного в любой САД-системе. Это может быть AllPlan, ArchiCAD – продукты компании NEMETSCHEK AG (Германия), партнера компании АСКОН на рынке строительного проектирования и конструирования. Может использоваться AutoCAD – продукт компании Autodesk, включенного в пространство чертежа при использовании встроенного в КОМПАС-График конвертера файлов форматов DXF/DWG. Основой для проектирования может стать сканированный план, помещенный в пространство чертежа как растровая подложка. Библиотека проектирования зданий и сооружений может совместно работать с библиотекой проектирования электроснабжения ЭС, библиотеками проектирования инженерных систем ТХ, ОВ и ВК, менеджером объекта строительства.

Инструменты библиотеки позволяют выполнять следующие операции:

- с использованием команды «Стена» на планах зданий и сооружений проектировщик может произвольно прорисовывать однослойную или многослойную конструкцию, может задавать толщину слоев материала, образующего конструкцию стены;
- быстро редактировать стены с помощью хот-точек, то есть произвольно удлинять или укорачивать, соединять между собой;
- устанавливать оконные и дверные проемы с заполнением в соответствии ГОСТ 21.501-93 «Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей»;
- используя в библиотеке базу «Колонны», содержащую перечень всех видов колонн, устанавливать колонны круглого, прямоугольного, двутаврового и другого сечения;
- используя в библиотеке базу «Лестницы» можно выполнить установку лестниц, создавая разные лестничные клетки: с одним, двумя или тремя маршами, винтовые, с отдельными площадками или площадками с забежными ступеньками до восьми ступеней;
- создавать помещение или группу помещений по замкнутым контурам планировок в автоматическом режиме;
- при помощи «Менеджера» управлять помещениями, учитывать площадь и нумерацию помещений;
- с использованием команды «Групповое изменение свойств» можно изменять свойства сразу нескольких выделенных объектов, например, толщину стен или ширину окон.

Планы этажей могут входить в комплекты АС/АР или использоваться в качестве подосновы. В зависимости от назначения выпускаемого плана в любой момент времени можно изменить его вид отображения. С помощью функции «Групповое изменение свойств» или «Настройки библиотеки» можно, например, погасить штриховки стен и прорисовать контуры всех объектов тонкой линией.

Благодаря библиотеке можно прорисовывать разрезы зданий и сооружений. Входящее в комплект библиотеки собрание типовых узлов строительных конструкций упрощает процесс детализации некоторых характерных узлов.

Библиотека поставляется совместно с каталогом «Архитектурно-строительные элементы». Каталог содержит изображения условных обозначений, дверей, окон, узлов, строительных конструкций, строительных изделий, объектов благоустройства и интерьера.

При помощи функции «Менеджер объекта строительства», КОМПАС-объект используется механизм генерации 3D-конструкций. Можно получить трехмерное представление архитектурно-строительных элементов, образующих единую конструкцию, за исключением внешних объектов, узлов строительных конструкций и типовых зданий.

Использование унифицированных форм электронной библиотеки дает проектировщику возможность осуществить гибкий подход при проектировании помещений квартиры, позволяет уйти от минимальных нормативных площадей и от жесткой функциональной схемы, создать более комфортные условия для последующего проживания. Информационные блоки помогут проектировать квартиры с более свободной схемой зонирования и обустройства интерьера.

Планировочные параметры каждого помещения (площадь, пропорции, конфигурация, габариты) устанавливаются в зависимости от его функциональной нагрузки, то есть числа предполагаемых в нем зон бытовых процессов. Одним из основных требований к пространственной организации помещений квартиры является обеспечение возможности вариантного размещения запланированных зон.

Так, с увеличением нормы общей площади появилась возможность деления пространства прихожей на два связанных между собой помещения. Первая часть помещения - это собственно входная часть, где снимают верхнюю одежду и обувь. Остальную часть площади организуют как холл, который становится дополнением к общей комнате. В этом случае набор мебели из электронной библиотеки и определит габариты прихожей.

В зависимости от величины, кухонные помещения проектируют в виде: кухни-ниши, рабочей кухни, кухни для эпизодического приема пищи или кухни-столовой. В элитных квартирах кухня-столовая состоит из двух полноценных зон: рабочей зоны и зоны приема пищи для всех членов семьи. Используя каталог электронной библиотеки, проектировщик определит габариты помещения в зависимости от вида мебели и инженерного оборудования. Расстановка элементов кухонного оборудования может быть разной: вдоль одной стены, двухрядная, в форме буквы «Г» или «П», островная. На каждый тип расстановки потребуется соответствующая планировка и размеры помещения. Разработанный каталог позволяет сократить поиск планировочных вариантов.

Наибольшей площадью отличается комната для общесемейного отдыха, функции которой многообразны. Это могут быть развлечения, спокойный отдых, работа, обеды, прием гостей и многое другое. Функциональное деление комнаты может быть выполнено, исходя из возможностей электронной библиотеки, которая предоставит элементы оборудования. Лучшими решениями будут те, которые предусматривают возможность не только деления, но и пространственного объединения.

В личных жилых помещениях расположены зоны сна и индивидуального отдыха, зона размещения платья и белья, зона индивидуальных занятий. Расположение ниши в спальне родителей дает возможность использовать ее как рабочую зону или как место для размещения кровати для ребенка.

Размеры санитарно-гигиенических помещений назначаются в зависимости от состава оборудования. При проектировании ванной можно ориентироваться на расширенный состав оборудования: встроенные шкафы; биде; умывальник, встраиваемый в туалетный столик. В элитных квартирах устанавливают герметичные душевые кабины, специальные массажные ванны и блочные бани-сауны с электрической каменкой, которые размещаются в габаритах

санузлов. Функционально-пространственная планировка и этих помещений также решается с выбором унифицированных элементов электронной библиотеки.

Выводы

Использование унифицированных форм электронной библиотеки позволит сократить время для поиска вариантов планировочных решений. Определяющим фактором планировки станет не площадь помещения, а набор и расстановка элементов оборудования. Это позволит уйти от минимальных размеров помещений и от жесткой формы функционального зонирования. Использование информационных технологий создаст возможность проектировать квартиры с более свободной схемой зонирования и обустройства интерьера, с более комфортной средой проживания.

Библиографический список

1. **С.И. Квашнин-Самарин** Комбинированные системы индустриального жилого здания. – Л.: Стройиздат, 1986. – 198 с.
2. **А.Е. Розинский, В.Г. Булгаков** Организация экспериментального строительства жилых домов. – М.: Стройиздат, 1980. – 161 с.
3. **В.П. Дахно** Вопросы гибкой планировки жилища. – М.: ЦНТИ по гражд. стр-ву и архитектуре, 1973. -26 с.
4. **А.П. Ольхова** Новые серии типовых проектов жилых домов для массового строительства. Архитектурно-планировочные решения (обзор). - М.: ЦНИИЭП жилища, 1972. – 138 с.
5. Социально-типологические проблемы жилой среды: (сб. науч. тр.) /В.А. Овсянникова, В.Г. Хахулин. – М.: ЦНИИЭП жилища, 1990. – 133 с.
6. **Прасол В.М.** Проектирование жилых и общественных зданий. – Минск: Новое знание, 2006. – 240 с.
7. **Вассерман Я.Е.** Жилые секции гибкой конструктивной планировочной структуры. – Киев: Будивельник, 1989. – 93 с.

References

1. **S.I. Kvashnin-Samarin** Kombinirovannye sistemi industrialnogo zilogo zdaniya. – L.: Stroyizdat, 1986. - 198 s.
2. **A.E. Rodzinskiy, VG Bulgakov** Organizaciya eksperimentalnogo stroitelstva zilih domov. – M.: Stroyizdat, 1980. - 161 s.
3. **V.P. Dahno** Voprosi gibkoy planirovki zilisha . – M.: CNTI po grazhd. str-vu i arhitekture, 1973. – 26 s.
4. **A.P. Olhova** Novie serii tipovih projektov zhilih domov dlya massovogo stroitelstva. Arhitekturno-planirovochnie resheniya (obzor). – M.: CNIIEP zhilisha, 1972. - 138 s.
5. Socialno tipologicheskie problemi zhiloy sredi: (sb. nauch. tr.) V.A. Ovsyannikova, V.G. Nahulin. - M.:CNIIEP zhilisha, 1990 -133 s.
6. **Prasol V.M.** Proektirovanie zhilih i obshestvennih zdaniy. – Minsk: Novoe znanie, 2006. - 240 s.
7. **Vasserman A.E.** Zhilie sekcii gibkoy konstruktivnoy planirovochnoy strukturi. – Kiev: Budevlnik, 1989 - 93 s.

УДК 004.946

Е.Э. БУРАК¹, С.И. ФОНОВА², Д.А. ДЕГТЯРЕВА³, А.А. КУРИЛЬЧЕНКО⁴**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОЕКТОВ БЛАГОУСТРОЙСТВА***Воронежский государственный технический университет^{1,2,3,4}
Россия, г. Воронеж*

Рассматривается применение SMART-технологий в мировом и отечественном благоустройстве, влияние использования интерактивной среды на качество жизни, роль достижений цифровизации на взаимодействие с будущими пользователями благоустроенных территорий. Приведены результаты анализа современных способов разработки проектов благоустройства с использованием цифровых технологий, таких как VR, AR и BIM.

E.E. BURAK¹, S.I. FONOVA², D.A. DEGTYAREVA³, A.A. KURILCHENKO⁴**THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES
IN THE DEVELOPMENT OF IMPROVEMENT PROJECTS***Voronezh state technical university^{1,2,3,4}
Russia, Voronezh*

The article considers the application of SMART technologies in the world and domestic landscaping, the impact of the use of interactive environments on the quality of life, the role of digitalization achievements in interaction with future users of landscaped territories. Analysis of modern ways to develop landscaping projects using digital technologies such as VR, AR and BIM.

Ключевые слова: VR, AR, SMART-CITY, благоустройство, интерактивная среда, цифровые технологии.
Keywords: VR, AR, SMART-CITY, landscaping, interactive environment, digital technologies.

Введение

Применение SMART-технологий в благоустройстве территорий неразрывно связано с понятием «умный город». «Умный город» - это градостроительная концепция, которая соединяет всю инфраструктуру в электронном виде и интегрирует множество технологических решений для безопасного управления городскими системами: транспортом, образованием, здравоохранением, системами ЖКХ, безопасности и т.д. Целью создания данной системы является улучшение качества жизни населения городов с помощью технологических решений для повышения эффективности обслуживания и удовлетворения нужд граждан [2].

Умный город как экосистема

Каждый день строятся тысячи новых жилых домов. Каждую неделю миллионы людей переезжают в города по всему миру. К 2050 году Организация Объединенных Наций (ООН) ожидает, что 6 миллиардов человек будут жить в городах; кроме того, города потребляют около 70% мирового запаса энергии; в результате этого нагрузка на ресурсы и масштабы проблем, с которыми сталкиваются мегаполисы, являются феноменальными [4]. Современным городским управленческим структурам необходимо принимать решения, которые улучшат условия жизни при одновременном резком сокращении потребления ресурсов, реализованные при общегородском умном, безопасном и устойчивом

преобразовании. Местные органы власти имеют много целей: эффективная интеграция физических, цифровых и человеческих систем в искусственной среде ради устойчивого и благополучного будущего жителей, синтез гражданской сознательности и технологических инноваций. Это прежде всего философия, потому что техника сама по себе безлика и безвольна, и только человек принимает решение о том, заботиться ли об окружающей среде, помогать ли согражданам, пытаться ли сделать лучше пространство, которое его окружает [3].

Понятие “умный город” появилось в начале 2000-х. Оно включало в себя инновационные технологии и развитую инфраструктуру. Так появились первые прорывные технические решения, крупные центры обработки данных, “умные” датчики и автоматизированные электросети. В дальнейшем приоритеты изменились. Исследователи поняли, что к любому нововведению необходимо относиться критически, с учётом того, в какой мере оно будет востребовано. Даже наиболее оригинальные способы использования систем наблюдения, датчиков и приложений могут не найти достаточное количество пользователей, чтобы оказывать существенное воздействие на городскую среду.

Довольно много времени понадобилось урбанистам, чтобы понять: оптимальная модель “умного” города предусматривает не только внедрение технологических решений, но и активное участие горожан в их развитии. “Умный” город сегодня не просто муниципальное образование с хорошо развитой технологической социальной инфраструктурой, но место, где жизнь человека обретает новое качество благодаря smart-технологиям. Новые способы коммуникации и связи, а также оцифрованные традиционные, помогают людям использовать ресурсы и время более рационально и производительно.

В конце февраля журнал Fast Company опубликовал список самых «умных городов» мира, составленный редактором Бойдом Коэном – специалистом по стратегии развития городской среды. Первые три места заняли европейские города – Барселона, Копенгаген и Хельсинки. Хорошие результаты показали Ванкувер, Вена и Сингапур. В числе «умных» эксперты также назвали Ниццу, Нью-Йорк, Чикаго, Сан-Франциско, Гамбург.

Интерактивные элементы городской среды

Интерактивная среда – одна из главных составляющих современных градостроительных концепций. IT-решения с помощью датчиков, видеокамер и электронных систем помогают контролировать и рационально использовать элементы городской инфраструктуры: освещение, общественный транспорт, средства безопасности, сервисные службы, парковки, вывоз мусора, городской Wi-Fi и тд. При этом, в качестве отдельных деталей комплексных решений зачастую используются обычные предметы городской среды, например, такие, как умные фонари в Финляндии. Как утверждают конструкторы нового элемента городской инфраструктуры, они позволят экономить до 70% электроэнергии по сравнению с нынешними фонарями, включающимися с темнотой и непрерывно работающими до восхода солнца. Слишком расточительно включать фонари на всю ночь, особенно в небольших удаленных районах, где мало прохожих и низкий поток автомобилей. В таких местах большую часть времени они освещают безлюдные пустынные улицы. Систему светодиодных фонарей, оснащенных датчиками движения и связанных друг с другом беспроводной связью, создала финская компания Lumine Lighting Solutions. С помощью беспроводной связи “умные” светильники сообщают друг другу о перемещении человека или автомобиля, что заранее позволяет включить освещение на пути пешехода или автомобиля [7].

Подобные разработки велись и в США. В прошлом году в Чикаго появились фонарные столбы, оснащенные датчиками, определяющими уровень загрязнения воздуха, шума, силу ветра. Столбы также ведут подсчет интенсивности потока пешеходов, отслеживая сигналы их мобильных устройств. Разработчики гарантируют безопасность и

анонимность переданных данных. Целью проекта является определение уровня загрязнения воздуха в разных районах промышленного города, а также оптимизация пропускной способности пешеходных зон. В дальнейшем власти Чикаго планируют реализовать инновационную идею под названием «Интернет вещей» (Internet of Things). Для этого по всему городу будут установлены тысячи камер и датчиков, проводящих мониторинг множества параметров жизни американского мегаполиса [8].

Скамейки и лавочки в современной городской среде также стали выполнять разнообразные функции. В 2014 году в парках Бостона появились скамейки на солнечных батареях под названием «Soofas». Они предназначены не только для отдыха, но и обладают функциями для зарядки электронных устройств и раздачи Wi-Fi. Вмонтированные в уличную мебель датчики отслеживают состояние атмосферного воздуха, уровень шума, поток пешеходов около скамейки, информируют о наличии свободных USB-портов на аналогичных скамейках. На данный момент в скамейках поддерживается беспроводная подзарядка устройств [8].

Пешеходные переходы в наше время - это не только способ безопасно перейти улицу, но и инструмент для сбора статистических данных для муниципальных служб. Высокотехнологичные переходы в 2019 г. появились в Великобритании. Британский вариант полностью компьютеризирован и отслеживает данные для оптимизации дорожного движения. Камеры и датчики отслеживают скорость и плотность потока пешеходов. Благодаря установленным на переходе устройствам пешеходы имеют возможность оптимизировать свой маршрут по улицам Лондона. Летом 2012г в Тюменской области были установлены интеллектуальные пешеходные переходы, технологии для которых разработали ученые местного университета. «Умный переход» с помощью датчиков анализирует, когда пешеход собирается выйти на проезжую часть. Об этом водителей оповещают сигнальные огни ярко-оранжевого цвета, которые загораются над переходом. Датчики срабатывают только на человека или животных и не срабатывают на автомобили [10].

На сегодняшний день «умные урны» совмещают в себе как свои непосредственные функции, так и абсолютно несвойственные для себя вещи. В Лондоне к Олимпиаде-2012 по всему городу были установлены умные мусороприемники (производитель Renew), оснащенные ЖК экранами и модулями беспроводной связи Wi-Fi. Помимо своей основной функции конструкция выполняет роль информационной установки, которая осведомляет прохожих о последних новостях, обеспечивает доступ в интернет. В случае чрезвычайной ситуации оповещает население [9].

Горожане в градостроительных процессах

В современном мире исследователи пришли к общему выводу, что невозможно создать комфортную городскую среду без непосредственного участия пользователей данными объектами инфраструктуры. Таким образом, во всем мире проводятся различные акции и мероприятия по привлечению жителей к обсуждению важных вопросов, связанных с благоустройством городов, районов и улиц, где они проживают. Так, в Амстердаме стартовал проект под названием «Hackable City», который исследует потенциал новых способов совместного создания городов в сетевом обществе. Целью данного проекта является изучение возможностей, а также проблем развития новых медиа-технологий для открытого, демократического процесса совместного градостроительства. Таким образом специалисты по дизайну, органы местного самоуправления и обычные граждане могут использовать цифровые медиа-платформы в совместных процессах городского планирования, управления и социальной организации, чтобы внести свой вклад в создание пригодного для жизни и устойчивого города с прочной социальной структурой [5].

Технология виртуальной реальности является еще одним инструментом взаимодействия с пользователями городской среды. С каждым годом VR все активнее

проявляет себя как инструмент градостроительства. Новые разработки позволяют погрузиться в объект на стадии строительства, прогуляться по парку еще до начала его благоустройства. Вслед за BIM-проектированием проектные компании начали использовать виртуальную и дополненную реальность. Идеально, когда специалисты в области VR и, так называемая, фокус-группа из обычных граждан присоединяются к проектной команде еще на этапе разработки концепции. На материалах заказчика создается простая 3D-интерактивная модель, демонстрирующая взаимосвязь всех составляющих проекта, чтобы команда могла в нем ориентироваться, проводить мозговые штурмы. Не секрет, что не все граждане способны читать инженерную документацию, вместе с тем они хотят знать, как будет выглядеть реализованный проект [1].

С помощью гаджетов, создающих виртуальную реальность, будущие пользователи «ходят» по месту застройки, чтобы понять, как проект ляжет на место. На этом этапе работу представляют на общественных слушаниях, вносят дополнения и изменения. Принцип работы VR заключается в возможности лучше, чем обычное экранное 3D, ощутить пространство. В современных сложных проектах заказчики, а часто и строители, не могут мысленно представить создаваемое пространство единым целым. Чем ближе к реальности проект, тем нагляднее и убедительнее смотрятся дизайнерские и технические решения, или же, наоборот, получают негативную оценку публики, что поможет исправить ошибки проектирования и дизайна еще до начала строительства. Фактически речь идет о компьютерном моделировании и тестировании предстоящей эксплуатации еще не построенного объекта [6].

Студенческое проектно-конструкторское бюро «Two Towers» ВГТУ вносит свой вклад в реализацию общероссийского приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды», основной целью которого является создание современной инфраструктуры для населения. СПКБ применяет передовые разработки для визуализации проектов благоустройства территорий жилой застройки, общественных и рекреационных пространств (рисунок 1).



Проект благоустройства парка
пгт Кантемировка Воронежской области
Генеральный план

1. Главная входная группа
2. Памятник Т-34
3. Стела воинам-интернационалистам
4. Пограничный столб
5. Фонтан с зоной тихого отдыха
6. Информационный стенд

Рис. 1 - Проект благоустройства территории

Визуализация проекта с погружением в виртуальную реальность создает зрительный и акустический эффект присутствия в проектируемом объекте (рисунок 2).

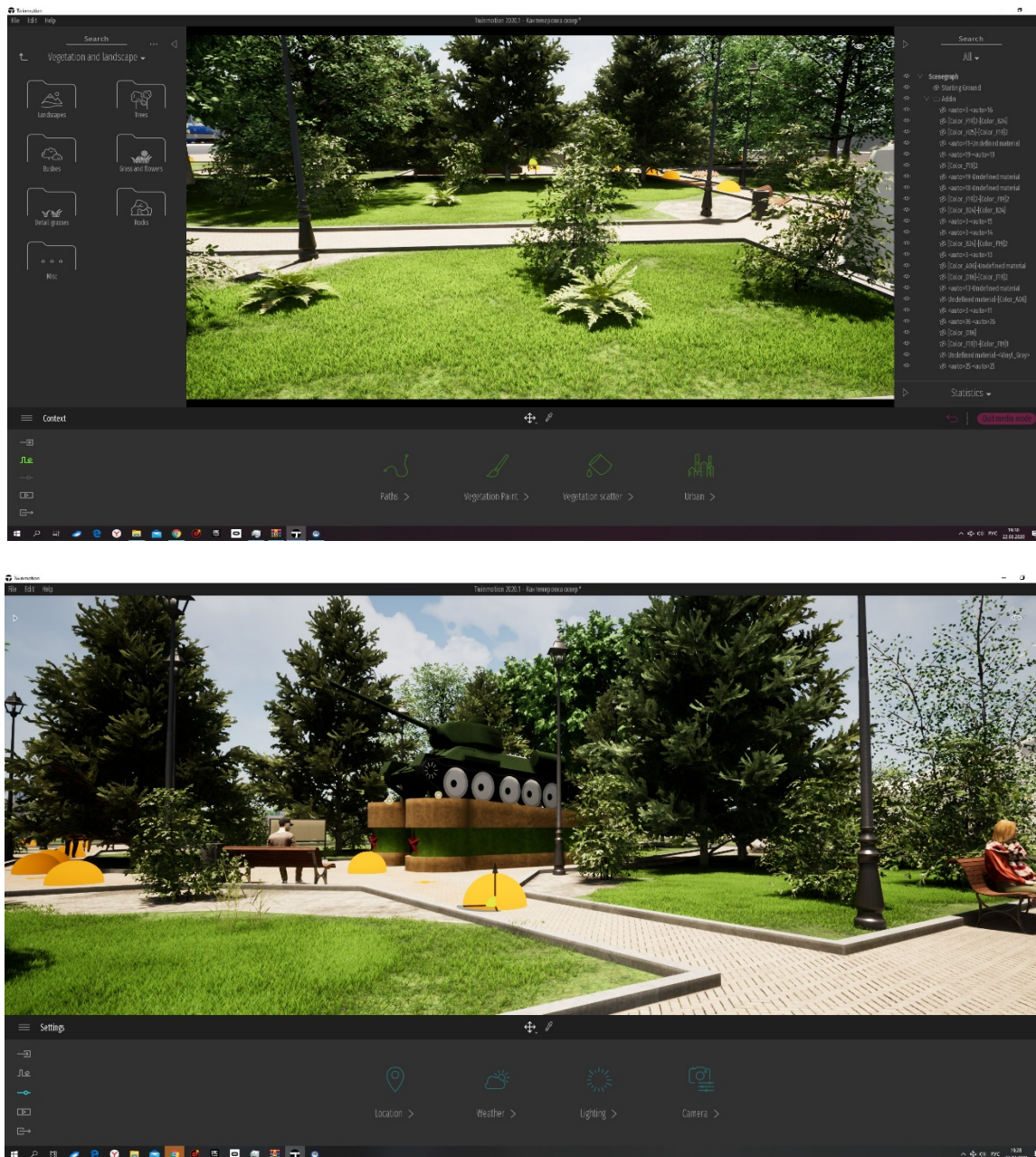


Рис. 2 - Визуализация проекта благоустройства с применением VR-шлема

Специалисты свидетельствуют, насколько по-разному заказчик воспринимает бумажную документацию и 3D-модель, по которой можно ходить и расставлять собственные объекты. С помощью виртуальной реальности возможно исправить ошибку в уже существующем проекте. Известно более 160 реализованных проектов, которым помощь VR-специалистов помогла избежать финансовых потерь в результате исправления недочетов проектирования. Например, при благоустройстве парков использование VR-технологии помогает осуществить функциональное зонирование наиболее рационально. Так, при проведении общественного контроля будущие пользователи пространства могли указать проектировщикам и дизайнерам на ошибки и неудачные решения при разработке проекта,

такие как, неверно расположенные пешеходные зоны, поскольку в будущем это может привести к стихийному образованию тропинок на газонном покрытии, или неподходящие по стилистике скамейки и урны, которые по ряду причин не понравились будущим посетителям. VR помогает уже этапе проектирования протестировать начальный вариант проекта. Одно дело, когда проектировщик видит его сверху инженерным взглядом, другое, когда пользователи начинают ходить по «реальному» объекту. Благодаря VR заказчик может в любой момент остановиться, запросить справку о каком-либо объекте, материале, может вызвать исполнителя, задать вопрос по конкретной точке на проекте, а не поднимать всю проектную документацию. Виртуальная реальность – это прозрачность объекта. Если BIM – это инструмент строителей и технических специалистов, то VR/AR – это дополнение, позволяющее заказчику глубже участвовать в работе над проектом и понимать, как будет выглядеть конечный результат.

Выводы

Широкое внедрение передовых цифровых и инженерных решений в городскую инфраструктуру позволит реализовать один из ключевых принципов проекта цифровизации городского хозяйства «Умный город» Минстроя РФ, а именно создание безопасных и комфортных условий для жизни горожан.

Библиографический список

1. **Волынский В.Э.** Методы использования цифровых технологий и программных продуктов при разработке и визуализации проектов планировки территорий [Текст] // Градостроительство. – 2019. - №5 (63). – С. 49-57.
2. **Воробьева Ю.А.** Градостроительная концепция создания инновационного центра в воронежской области с учетом принципов "умного города" [Текст] // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2019. - № 8. - С. 49-56.
3. **Бурак Е.Э.** Комплексный подход к благоустройству общественных пространств [Текст] / Бурак Е.Э., Воробьева Ю.А., Жукова А.С. // Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы, материалы VI Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 168-172.
4. Dr. Sam Musa. Smart City Roadmap [Электронный ресурс] / Dr. Sam Musa // – Режим доступа: <https://www.academia.edu/>.
5. <https://amsterdamsmartcity.com/projects>.
6. <http://ancb.ru>.
7. <https://scandinews.fi>.
8. <https://realty.rbc.ru>.
9. <https://iot.ru>.
10. <http://city-smart.ru>.

References

1. **Volynskov V.E.** Metody ispol'zovaniya cifrovyyh tekhnologiy i programm-nyh produktov pri razrabotke i vizualizacii projektov planirovki territorij [Tekst] // Gradostroitel'stvo. – 2019. - №5 (63). – S. 49-57.
2. **Vorob'eva YU.A.** Gradostroitel'naya koncepciya sozdaniya innovacionnogo centra v voronezhskoj oblasti s uchetom principov "umnogo goroda" [Tekst] // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. SHuhova. - 2019. - № 8. - S. 49-56.
3. **Burak E.E.** Kompleksnyj podhod k blagoustrojstvu obshchestvennyh pro-stranstv [Tekst] / Burak E.E., Vorob'eva YU.A., Zhukova A.S. // Ekologicheskaya geologiya: teoriya, praktika i regional'nye problemy, materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. - 2019. - S. 168-172.

4. Dr. Sam Musa. Smart City Roadmap [Elektronnyj resurs] / Dr. Sam Musa // – Rezhim dostupa: <https://www.academia.edu/>.
5. <https://amsterdamsmartcity.com/projects>.
6. <http://ancb.ru>.
7. <https://scandinews.fi>.
8. <https://realty.rbc.ru>.
9. <https://iot.ru>.
10. <http://city-smart.ru>.

УДК 378.16

Д.Р. ЗИАТДИНОВА¹, О.Б. БАРЫШЕВА²**ПРИКЛАДНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
В ВЫСШЕМ ПРОФЕССИОНЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ***Казанский государственный архитектурно-строительный университет^{1,2}
Россия, г. Казань*

Рассматриваются программные обеспечения, используемые в технологических ВУЗах, с помощью которых студенты обучаются компьютерному проектированию и 3d-моделированию. Эта тема актуальна в наше время, так как студенты получают базовые знания для дальнейшей работы в соответствующих сферах, и это помогает повышать квалификацию будущих специалистов. Обзорная статья рассматривает готовые проектные решения, и пользу их применения.

D.R. ZIATDINOVA¹, O.B. BARYSHEVA²**APPLIED SOFTWARE
IN HIGHER PROFESSIONAL EDUCATION***Kazan state university of architecture and engineering^{1,2}
Russia, Kazan*

The present article considers software used in technological Universities, with the help of which students are trained in computer design and 3d modelling. This question is relevant in our time, as students receive basic knowledge for further work in the relevant areas, and this helps to improve the skills of future specialists. The review article considers ready-made design solutions and the benefits of their application.

Ключевые слова: программное обеспечение, 3D-печать, цифровые технологии, образование, компьютерное моделирование.

Keywords: software, 3D-printing, digital technologies, education, computer modeling.

Введение

Обучение - это основа успеха. Поэтому большое внимание уделяется развитию науки и образования. Одним из самых востребованных направлений в сфере образования является использование информационно-коммуникационных технологий. Современный ученик должен уметь самостоятельно и активно работать с информацией, уметь относиться к ней критически и применять её в зависимости от целей и задач своей деятельности. Современный учитель, в свою очередь, должен уметь научить ученика этому [1]. В образовательные программы в наше время стали широко внедряться цифровые технологии и программные обеспечения, что повышает качество обучения. В прогрессивный век есть возможность изучать различные науки и дисциплины по средствам новейших технологий. Это дает возможность более точно и понятно разбирать все основные аспекты и детали в каждой конкретной отрасли. Актуальность использования программ для моделирования и расчета возрастает с каждым днем. Так как расчётные методы исследования не всегда точны, и описать весь происходящий процесс даже с помощью критериальных уравнений и экспериментальных данных бывает достаточно затруднительно, в науку вводят компьютерное моделирование и программные обеспечения. Во многих направлениях используется такие методы обучения, для того, чтобы современное образование готовило

специалистов с еще большей эффективностью, задавая хороший заклад на будущее, когда цифровые технологии станут частью окружающего мира.

В целом, для того чтобы уметь работать с современными установками, новым оборудованием, чтобы проектировать и моделировать новые детали систем и конструкций, нужно уметь уверенно и правильно пользоваться подходящим программным обеспечением.

Программные обеспечения в строительной инженерии

Информационные, коммуникационные, аудиовизуальные, 3D и другие технологии становятся фундаментом, основой для построения структуры новой образовательной среды, организации проектного, учебно-исследовательского, и производственного пространства нового типа. Благодаря инновациям в области трехмерного прототипирования, совершенствования цифровых производственных машин, станков стало возможным существенно снизить их стоимость и упростить работу по наладке и непосредственно работе. Сегодня цифровая производственная лаборатория оборудуется набором универсальных инструментов, управляемых с компьютера, где возможно оперативно воспроизвести задуманное, спроектированное изделие [2]. Разберем небольшой перечень отраслей и направлений в обучении, в которые внедрены компьютерные технологии и современные новшества.

В сфере строительства, архитектуры и инженерии студенты обучаются с помощью различных компьютерных программ, помогающих в черчении и проектировании. Для построения чертежей, планировки зданий и сооружений, составления проектов домов и жилых комплексов, используют такие программы, как AutoCAD и Revit, разработанные компанией Autodesk. Чтобы помочь студентам достичь успехов в учебе и карьере, Autodesk предоставляет доступ к инструментам и ресурсам для 3D-проектирования. Это помогает обучать и вдохновлять дизайнеров, инженеров и творцов нового поколения, предоставляя им бесплатное программное обеспечение для образовательных учреждений, обучающие ресурсы и программы, позволяющие совершенствовать навыки. Они нацелены на создание как принципиальных схем, то есть двухмерное проектирование, так и на создание 3D моделей будущего объекта. Таким образом, это облегчает задачу освоения строительных дисциплин, и упрощает работу с чертежами, в отличие от работы на бумаге. Бумажные чертежи непрактичны и сложны в исполнении, такой вид исполнения тяжело редактировать, и это занимает очень много времени и сил, которые можно потратить более продуктивно.

В работе с инженерными системами и при их расчётах, актуальны программы для более детального изучения элементов конструкций, их силовых и прочностных характеристик, теплопроводности, влагопроницаемости и прочих важных аспектов для строительства. Для этого, у студентов строительных и архитектурных ВУЗов есть возможность использования программы ELCUT. ELCUT — это компьютерная программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ). Компьютерное моделирование и численный анализ в промышленности и обучении позволяет избежать дорогостоящих и длительных натуральных испытаний, ускоряет, дополняет и иллюстрирует процесс проектирования и разработки, способствует развитию инженерной интуиции [3].

Для студентов выпускается программа ELCUT Студенческий, он используется для обучения, для расчёта простых задач, для оценочных расчетов в более сложных задачах и для просмотра результатов расчётов, сделанных в ELCUT Профессиональном. Функциональность и интерфейс совпадают с ELCUT Профессиональным. Отличие - ограничение на число узлов сетки конечных элементов. Эта программа имеет руководство пользователя, что дает возможность самостоятельно разобраться в работе и обучении.

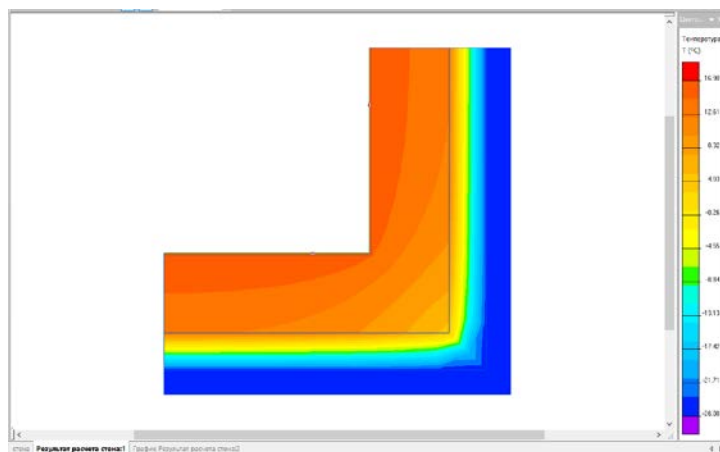


Рис. 1 - Двумерное стационарное температурное поле неоднородного узла ограждающей конструкции

Результатом выполнения данного примера в рамках обучения в программе ELCUT Студенческий, является определение минимальной температуры в зоне теплопроводного включения. Таким образом, осуществляется проверка наружных ограждений на теплоустойчивость. Выполнение таких задач с помощью введения данных и получения мгновенного результата, позволяет избежать множества ошибок на этапе проектирования и строительства. Очень важно рассчитать какой толщины будет несущая стена, какой утеплитель заложить при строительстве и какие штукатурные материалы использовать для отделочных работ. Поэтому такие возможности весьма ценны в сфере строительства.

При проектировании отопительных систем студенты могут использовать программные обеспечения компании Herz, которые помогают в расчетах и с правильным подбором оборудования. Программа HERZ C.O. предназначена для гидравлического расчета одно- и двухтрубных систем отопления и охлаждения, при проектировании новых систем, а также для регулирования существующих в реконструируемых зданиях (например, после утепления здания), имеет возможность расчета систем, где теплоносителем являются гликолиевые смеси [4]. Программа предоставляет возможность для выполнения полностью всех гидравлических расчетов оборудования, в рамках которых: подбираются диаметры трубопроводов, анализируется расход воды в проектируемом оборудовании, определяются потери давления в оборудовании и прочие гидравлические расчеты для заданной системы отопления.

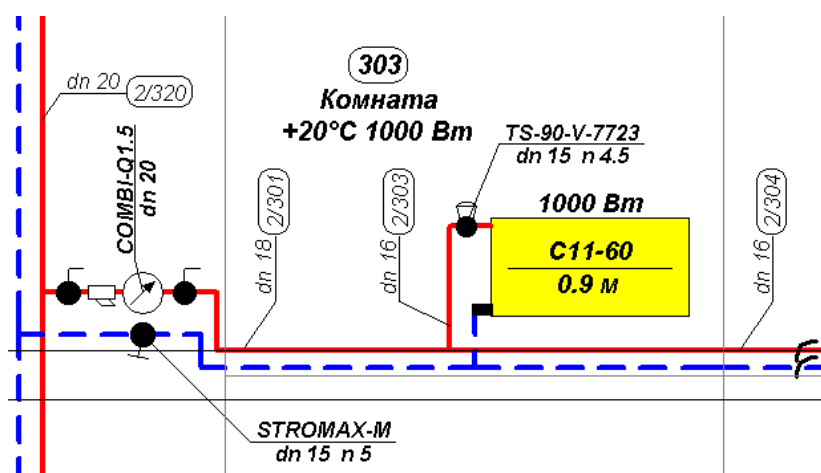


Рис. 2 - Вид гидравлического расчета системы отопления

На данном рисунке изображен пример работы в программе Herz C.O. [4]. В программе применено много решений, облегчающих и улучшающих работу, как для специалистов этого направления, так и для студентов.

Также существует программа HERZ OZC, она служит для определения расчетных теплопотерь отдельных помещений в здании, а также всего здания. Расчет проводится согласно соответствующим нормам. Программа выполняет расчет коэффициентов теплопередачи для стен, полов, крыш и чердачных перекрытий, расчет потерь тепла для отдельных помещений и расчет потерь тепла всего здания [4].

Программные обеспечения в машиностроении

В сфере машиностроения, авиации, энергетики и приборостроения большую роль выполняют цифровые технологии, которые позволяют автоматизировать технические процессы, помогают выполнять точные расчеты и изготавливать детали и конструкции безошибочно, по предварительно настроенным параметрам. Так, одним из перспективных направлений являются лазерные технологии. Лазеры используются практически в любой промышленности: от автомобильной до высокоточной электроники. Из металлического порошка лазер позволяет буквально «распечатать» деталь любого размера и сложности. Используя программное обеспечение, работающее смежно с установками для лазерной обработки, можно изготавливать геометрические поверхности с заданными физическими, химическими и механическими свойствами. Численное моделирование процессов, сопровождающих аддитивные лазерные технологии (Direct metal deposition, DMD), позволяет выявить закономерности между условиями нанесения покрытия и его физико-механическими свойствами. Такой мощный и изящный инструмент требует умелого обращения, учета огромного числа физико-химических параметров сплавляемых металлов.

Один из примеров использования таких установок в образовании это лазерные технологические установки для лазерной резки, сварки, упрочнения, традиционной порошковой лазерной наплавки и сверхзвуковой лазерной наплавки производства компании IPG Photonics. Они позволяют проводить исследования физико-химических и технологических процессов в условиях, максимально приближенных к реальному производству.

В институтах авиации для изучения авиамеханики и аэрогидродинамики создаются современные профессиональные лаборатории, для численного моделирования проектных параметров летательных аппаратов. С помощью продвинутой компьютерной техники и программ проводятся лабораторные занятия и наглядное обучение студентов процессам аэродинамики. Используются аэродинамические трубы, что позволяет наблюдать обтекаемость летательных конструкций, их прочность и надежность.

Также, в целях обучения для студентов предоставляется возможность печати на 3D-принтерах, для самостоятельного создания каркасов и конструкций моделей летательных аппаратов, таких как ракеты и самолеты. Для этого через специальное программное обеспечение на компьютере создается модель, которую необходимо спроектировать, и отправить на печать непосредственно для использования. В качестве таких программ используются Компас 3D, Полигон Про и Autodesk Inventor. Inventor - это система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования компании Autodesk, предназначенная для создания цифровых прототипов промышленных изделий. К примеру, генератор рам — служит для проектирования каркасов на основе стандартных профилей. Рамы создаются путём размещения стандартных стальных профилей на каркасе. Студенты могут создавать собственные профили и добавлять их в библиотеку, или сразу отправлять на печать [5].

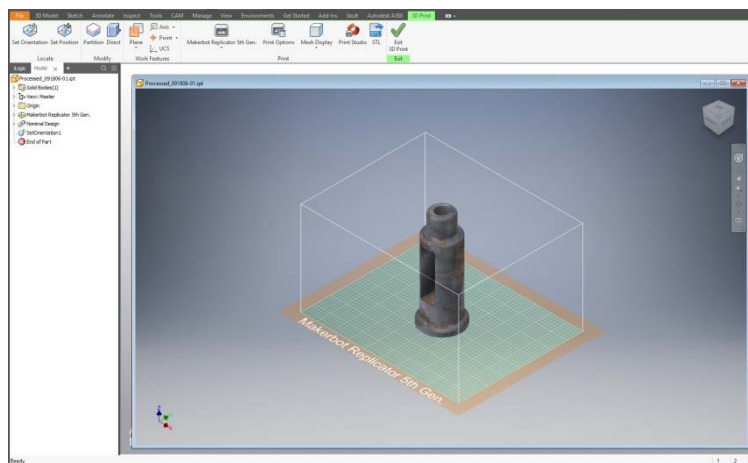


Рис. 3 - Файл трехмерной модели детали для печати на 3D принтере

После того как такой файл создан и отправлен на принтер, начинается процесс изготовления. На рисунке выше изображена деталь, которая смоделирована в программе Inventor [5]. Модели, которые создаются с помощью 3D принтера, выполняются преимущественно из пластика или силикона.

КОМПАС-3D Учебная версия открывает школьникам и студентам весь спектр профессиональных возможностей КОМПАС-3D. Это мощная и универсальная система трёхмерного проектирования, ставшая стандартом для многих предприятий, благодаря простоте освоения и широким возможностям твердотельного, поверхностного и прямого моделирования. Учебная версия поможет выполнять курсовые, расчетно-графические и дипломные работы любой сложности и подготовиться к реальной работе на предприятии [6]. Эта программа используется не только в областях связанных с машиностроением, но также находит применение в проектировании комплексов зданий и сооружений, в сферах дизайна и архитектуры.

Выводы

Навыки владения таким инструментом как программы и цифровые технологии является основным фактором для развития образования и общества в целом. Сегодня внедрение технологий в образовательные программы актуально и имеет большой ряд преимуществ, что подталкивает к созданию новых решений и возможностей для студентов. Кроме того, знания, полученные при таком режиме обучения, помогут будущим специалистам при устройстве на новое место работы, так как это повышает квалификацию и дает дополнительное умение в работе. Такое решение поможет сэкономить время, потраченное на дополнительные курсы и тренинги, которые затрачивают энергию и материальные средства.

Прикладные программные обеспечения вносят большой вклад не только в образовательную часть, но и в науку. Изучая примеры и решая специализированные задачи, студент или специалист имеет возможность открывать новые способы решения и другие аспекты рассматриваемого процесса. Это помогает внести изменения в текущие процессы, и добиться их максимальной эффективности и экономичности. Так, цифровые технологии вносят весомый вклад в науку и образование.

Библиографический список

1. Герасимов Г. А. Цифровые технологии для совершенствования образовательного процесса и воспитательной работы в дополнительном образовании [Текст] // Инновационные педагогические технологии: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). — Казань: БуК, 2015. — С. 122-124.

2. **Кувшинов С.В.** Digital fabrication - инновационные технологии цифрового производства для образрвания [Текст] // Материалы III Междунар. научно-практической конф. (г. Москва, 04-05 декабря 2014 г.). — Москва: АНО "Информационные технологии в образовании", 2014. — С. 45-50.

3. ELCUT для обучения, https://elcut.ru/vuz_r.htm (дата обращения: 17.03.2020).

4. HERZ Armaturen, <http://www.herz-armaturen.ru/software/> (дата обращения: 17.03.2020).

5. Autodesk Inventor, <https://www.autodesk.ru/products/inventor/overview> (дата обращения: 17.03.2020).

6. КОМПАС-3D, <https://kompas.ru/kompas-educational/about/> (дата обращения: 17.03.2020).

References

1. **Gerasimov G. A.** Tsifrovie tehnologii dlya sovershenstvovaniya obrazovatel'nogo processa I vospitatel'noy raboti v dopolnitel'nom obrazovanii [Tekst] // Innovacionnye pedagogicheskie tehnologii: materialy II Megdunar. nauch. konf. (g. Kazan, may 2015 g.). — Kazan: Buk, 2015. — С. 122-124.

2. **Kuvshinov S.V.** Digital fabrication - inovacionniye tehnologii cifrovogo proizvodstva dlya obrazovaniya [Tekst] // Materialy III Megdunar. nauchno-practicheskoy konf. (g. Moskwa, 04-05 decabrya 2014 g.). — Moskwa: ANO " Innovacionnye tehnologii v obrazovanii", 2014. — С. 45-50.

3. ELCUT dlya obucheniya, https://elcut.ru/vuz_r.htm (data obrasheniya: 17.03.2020).

4. HERZ Armaturen, <http://www.herz-armaturen.ru/software/> (data obrasheniya: 17.03.2020).

5. Autodesk Inventor, <https://www.autodesk.ru/products/inventor/overview> (data obrasheniya: 17.03.2020).

КОМПАС-3D, <https://kompas.ru/kompas-educational/about/> (data obrasheniya: 17.03.2020).

УДК 372.881.111.1

Е.Г. ЛЕОНОВИЧ¹, О.Б. БАРЫШЕВА²**ЦИФРОВАЯ ЭПОХА ОБРАЗОВАНИЯ: ПОЧЕМУ СМАРТФОНЫ НЕ ВРАГИ
УЧЕБНИКОВ**

*Казанский государственный архитектурно-строительный университет^{1,2}
Россия, г. Казань*

Владеть достоверной информацией и правильно оценивать преимущества и угрозы, исходящие от цифровых технологий – одна из важнейших задач для современного образования. Без этого образовательные организации не смогут использовать плюсы, которые скрыты в мобильных телефонах студентов.

E.G. LEONOVICH¹, O.B. BARYSHEVA²**DIGITAL ERA OF EDUCATION: WHY SMARTPHONES ARE NOT ENEMIES OF
TEXTBOOKS**

*Kazan State University of Architecture and Engineering^{1,2}
Russia, Kazan*

Abstract (переведенный на английский язык, не более 150 слов): Owning reliable information and correctly assessing the benefits and threats posed by digital technology is one of the most important tasks for modern education. Without this, educational organizations will not be able to use the advantages that are hidden in students' mobile phones.

Ключевые слова: технологии, образование, студенты, гаджеты, университет.

Keywords: technology, education, students, gadgets, university.

Введение

Популярный миф гласит, что из-за распространения гаджетов современные студенты хуже учатся и становятся безграмотными. Научные данные и практический опыт показывают, что это не так. Напротив, интеграция цифровых технологий в учебный процесс помогает повысить эффективность образования.

Потенциал гаджетов в образовательной среде университета

В современную эру цифровых устройств активность использования гаджетов во всех сферах жизнедеятельности человека повышается быстрыми темпами. Выход новых технологий на мировую арену способствует внедрению новейших технологий и в образовательную среду [3-5; 7-9]. Встает вопрос о возможности задействовать современные (и на сегодняшний день доступные широкой массе людей) гаджеты в учебном процессе. В данной статье анализируется вариативность применения гаджетов в образовательном процессе, оцениваются положительные и отрицательные стороны их использования на разных этапах обучения иностранному языку. Автор статьи основывается на информации, полученной от студентов, личном опыте преподавания и мнении коллег.

Английское слово «гаджет» (*gadget*), устройство, обладающее множеством функций, быстро вошло в современный лексикон. Прямой перевод этого слова дает следующие значения: «устройство, штукавина, приспособление, инструмент» [2]. Отметим, что в данной

статье «гаджет» определяется как многофункциональное портативное устройство, предназначенное для усовершенствования и облегчения жизни человека.

Понятия «гаджет» и «девайс» не являются синонимичными и взаимозаменяемыми. «Девайс» – устройство, созданное для какой-то конкретной цели [2], «гаджет» – устройство, которое обладает многофункциональностью.

А. М. Таунсенд в своей статье «Жизнь в городе реального времени: мобильные телефоны и городской метаболизм» отмечает, что возникновение в 1993 году Всемирной паутины за короткий срок полностью изменило жизнь человечества. Все началось с мобильных телефонов. Они «возглавили» список портативных средств коммуникации на мировом рынке. Это способствовало фундаментальной трансформации человеческого мировосприятия и открыло дополнительные возможности беспрепятственного общения на расстоянии. Затем Интернет постепенно внедрился в мобильные устройства, и они перестали выполнять лишь одну коммуникативную функцию. Стало возможным находить любую необходимую информацию, применяя мобильный телефон, а также со временем вычислить положение человека на территории населенного пункта. После этого появились навигаторы, встроенные в мобильное устройство.

Особое внимание автор уделил определению роли и места смартфонов, новейших технологий мобильных коммуникаций, в процессах современной урбанизации и градостроительстве. Также в исследовании отмечается, что использование мобильных телефонов и сети Интернет способствует ликвидации безграмотности населения за счет своей информативности и интерактивности, а также дает возможность максимально эффективно применять новейшую технологию распознавания голоса людьми, не умеющими писать и читать. При этом смартфоны стали широко применяться даже в третьих странах, в которых никогда до этого не было стационарных телефонов [9].

В работе Дж. Годжина «Культура мобильных телефонов: мобильные технологии в повседневной жизни» автор упоминает о функции отправки коротких текстовых сообщений (смс-функция). Данная функция первоначально планировалась в качестве дополнительной опции. Но со временем пользователи проявили повышенный интерес к ней, что стало удивлением и сюрпризом для операторов мобильной связи и производителей мобильных устройств.

В вышеупомянутой статье автор оценивает изменения, которые произошли в стране и мире с разработкой мобильного контента смартфонов. Анализируются услуги 2G, а именно: различные обои для интерфейса гаджета, игры, рингтоны, приложения и прочее. С появлением усовершенствованных услуг 3G, LTE не произошло сверхновых и современных инновационных изменений, но данная технология обязывала европейских мобильных операторов вкладывать огромные инвестиции в развитие сетевой инфраструктуры и в лицензирование на предоставление 3G, LTE-услуг. Так, становится очевидным влияние мобильных портативных технологий на экономическую, патентную и маркетинговую сферы, наряду с развитием дистанционной коммуникации [8].

Внедрение новых технологий не могло не затронуть также и образовательную среду. Образование – это важнейшая часть современного человечества и его характерный признак, на основе которого складывается понимание того, насколько развито общество. Количество обучающихся, которые не представляют процесс обучения без ультрасовременных гаджетов, растет по всему миру. Применение информационных средств и гаджетов в процессе обучения повышает его интенсивность и предоставляет дополнительные возможности в улучшении качества образования. Многие современные преподаватели успешно применяют в своей работе новые гаджеты и информационные средства.

Обратимся к основным возможностям использования в образовательном процессе информационных коммуникативных средств и технологий. К ним относятся следующие:

- легкий и быстрый способ получения информации;

- визуализация учебной информации различного характера (виртуальных и натуральных объектов изучения);
- запрограммированное решение информационно-поисковых и вычислительных задач;
- предоставление возможности связи с преподавателем в нужный момент времени и несколькими разными способами;
- мгновенный доступ к учебным материалам, необходимым в рамках изучаемого курса;
- архивное хранение значительных объемов текстовой и графической информации.

С развитием функциональности мобильных устройств все большее количество студентов не представляют обучения в вузе без использования современных гаджетов, применение которых имеет не только положительные (наличие сенсорного экрана; активное взаимодействие; компактность; использование функции беспроводной сети; возможность работы в группе; отсутствие привязки к конкретному месту; быстрый поиск необходимой информации; возможность учиться, не выходя из дома), но и отрицательные (ограничение памяти, необходимость подзарядки, малый экран) стороны [1].

Отметим, что, несмотря на активное и довольно успешное применение гаджетов в учебном процессе, для определенных студентов они являются «медвежьей услугой» и отрицательно влияют на результаты их обучения. Целесообразно найти ответ на вопрос: почему применение гаджетов способствует повышению образовательного уровня у одних студентов, а другим мешает в усвоении учебной программы?

Преподаватели вузов в настоящее время ориентированы на создание образовательного контента на сайтах учебных заведений. В частности, на официальном сайте Московского университета имени С. Ю. Витте (МУИВ) работает электронный университет, где находятся онлайн-книги, учебные материалы, задания для самостоятельной работы студентов. Здесь также в открытом доступе размещаются образовательные программы для формирования необходимых компетенций у обучающегося по различным дисциплинам, содержащие тесты, задания, контрольные работы, для выполнения которых необходимо использовать различные информационно-коммуникативные средства обучения.

Несомненно, это дает огромное преимущество в возможности применения электронных материалов на занятиях. Тем не менее, опыт показывает, что студенты применяют гаджеты для выхода в социальные сети непосредственно во время лекции или практического занятия, что, безусловно, отрицательно влияет на учебный процесс. Необходимо мотивировать студентов на получение качественных знаний и использование современных устройств для получения учебной информации.

Рассмотрим результаты анкетирования студентов МУИВ, проведенного с целью выявления наиболее популярных гаджетов среди современной молодежи и оценки влияния инновационных устройств на образовательный процесс.

Самым эффективным гаджетом для учебы студенты назвали мобильный телефон (72%), затем следует ноутбук (41%), и лишь на третьем месте расположился планшетный компьютер (15%). Такая непопулярность планшетов, скорее всего, связана с ценами на высококачественную технику в России, в частности, на планшеты. Эти студенты адаптировали мобильный телефон к требованиям образовательного процесса.

Около 90% студентов объявили о том, что их портативные устройства – это ценный помощник в достижении образовательных целей. В то же время, 55% опрошенных сообщили о том, что гаджеты помогают подготовиться к занятиям, а некоторые из них выразили желание иметь возможность использовать инновационные средства коммуникации и мобильные устройства во время семинаров, когда нужно декларировать большой объем информации. Они уверены в том, что гаджет улучшит качество их выступления перед аудиторией. Еще 8% (и это немало) признались, что используют свои гаджеты для «блуждания» по социальным сетям и развлекательным сайтам во время лекций или семинаров.

Также некоторые студенты МУИВ откровенно признались в том, что частенько используют на занятии свои портативные устройства в качестве шпаргалок или быстрого поиска ответа на заданный вопрос (57% опрошенных). Для работы с электронным учебником гаджет применяет 41% студентов. Каждый десятый учащийся (12%) впечатывает лекции в свое мобильное устройство. Кроме того, 2% студентов не используют электронные устройства в вузе.

Восемь из десяти опрошенных студентов согласились с тем, что с появлением гаджетов студенческая жизнь приобрела более яркие оттенки. Большое количество студентов каждый день пишет сообщения не только друг другу, но и преподавателям. 95% респондентов пояснили, что отсылают смс-сообщение хотя бы один раз в день. Другие (60%) признались, что чувствуют зависимость от электронных технологий и Интернета.

Интернет – неотъемлемая и довольно активно используемая опция современного гаджета. Студенты умеют правильно и быстро ставить вопросы перед *Google*, решая ту или иную экзаменационную задачу, а опытные преподаватели наработали навык отличать работу *Google* от работы студента.

Наряду с аудиторным использованием гаджетов в высших учебных заведениях можно говорить о «мобильном обучении» (*m-learning*), то есть доступности учебных ресурсов и сервисов на портативных устройствах разных форматов. Часто это программное приложение разрабатывается для определенной операционной системы. В таком случае необходимо, чтобы Интернет работал в режиме 3G или LTE, и тогда все порталы, сайты и программные приложения будут доступны в режиме нон-стоп на любом планшетном компьютере, смартфоне или ноутбуке.

Бесперебойная доступность мобильного Интернета – первая проблема, с которой мы сталкиваемся для быстрого развития в России мобильного обучения. Если оценить ситуацию с Интернетом в Москве, то можно сделать вывод, что он достаточно распространен, но вот качество связи и ее стоимость зачастую не позволяют использовать его для работы значительными по объему образовательными ресурсами.

На сегодняшний день ситуация с мобильным обучением в Москве совершенствуется и набирает обороты. Информационные ресурсы в образовательной среде (система дистанционного обучения, различные образовательные порталы и электронные курсы) адаптируются к возможности использования их на портативной технике вне дома. Опрос студентов МУИВ подтверждает данный факт, так как учащиеся выполняют задания, просматривают записи вебинаров и используют электронные ресурсы электронного университета в общественном транспорте или в кафе. Личный опыт использования мобильного Интернета в метро для оценки качества рейтинговых работ студентов, обучающихся дистанционно, на портале университета предоставил возможность положительно использовать то время, которое ежедневно затрачивается на рутинное передвижение по Москве. Это можно считать прорывом в применении телекоммуникационных и информационных технологий.

Сложнее обстоит ситуация с тем, что мобильное обучение предполагает в контенте курса наличие различных медийных компонентов. Для электронного обучения некоторые из них необходимо будет переработать с целью уменьшения в объеме, так как в обучении при помощи мобильного телефона, планшета, ноутбука по средствам мобильного Интернета работать с ними и изучать будет проблематично и дорого.

Современные студенты научились пользоваться различными функциональными мобильными приложениями для обучения. Но преподаватели еще не используют их педагогический потенциал для изучения, повторения или расширения знаний по изучаемым темам. Как выяснилось, преподаватели не могут внедрять их в образовательный процесс современной высшей школы.

Рассмотрим некоторые мобильные приложения гаджетов, которые преподаватели иностранного языка могут использовать на практических занятиях и для внеаудиторного закрепления, контроля и оценки знаний студентов.

Первое, с чего логично начать изучение языка, – это мобильное приложение-словарь. Из анкеты студентов мы видим, что подавляющее большинство (85%) студентов чаще отдают предпочтение мобильному переводчику. Остальные 15% прибегают к помощи электронного словаря. Мы считаем, что это проблема, с которой необходимо бороться, так как ни один, даже самый хороший, электронный переводчик не может заменить «старый добрый» словарь. Только сегодня он видоизменился, обогатился и стал более удобным, перейдя в виртуальное пространство. Существует огромный выбор словарей для мобильных телефонов, планшетов и ноутбуков. Оценив их достоинства и недостатки, мы выделили *LingvoLive*, *Aword*, *LangBook*. Данные словари работают без подключения к сети Интернет и предоставляют возможность изучения и запоминания слов при помощи интерактивных флеш-игр. Преподаватель иностранного языка может составить список иностранных слов, которые необходимо изучить программой курса, и студенты в приложении ознакомятся с полным списком возможных переводов слов. Каждый день, в ненавязчивой форме через функцию напоминания будут возвращаться к их заучиванию.

Студентам первого курса могут быть интересны приложения-самоучители английского языка. Здесь мы можем выделить «Английский язык с EWA». Это приложение имеет основную цель – повышение мотивации к изучению языка. Оно содержит фильмы, сериалы и книги с более 40000 популярных слов, тест на словарный запас по методике института Виктории. Рассказы классических и современных авторов можно читать на иностранном языке из приложения с удобным переводом незнакомых слов в один клик.

Деловой английский язык для студентов собран в очень удобном и интересном приложении *Bizzwords*. Это приложение разработано преподавателями английского языка и бизнесменами в Ирландии, Великобритании и Америке и предназначено для студентов и сотрудников предприятий. Предлагает специальные тематические комплексы по отраслям промышленности для работы со словами и грамматическими конструкциями по темам «Финансы», «Деловые обеды», «Деловое письмо» т.д.

Говоря о профессиональном иностранном языке и мобильных приложениях, способных внедриться в учебный процесс, стоит отметить, что на данный момент их не существует. Этот недостаток могут компенсировать сами вузы, преподаватели иностранных языков, обучающих профессиональному английскому языку студентов юридических, экономических, финансовых, психолого-педагогических и других направлений подготовки.

Мобильное обучение – это не только доступные на мобильных устройствах образовательные ресурсы, а сверхновая философия обучения. Одновременно с ней в процессе обучения должны разрабатываться новейшие педагогические подходы и методы, которые помогут сочетать образ жизни современного студента с обучением при помощи гаджета. В мобильном обучении мы не говорим о том, чтобы переместить все обучение в планшет, мобильный телефон или ноутбук. Мы говорим о том, что доступность, портативность и легкость в использовании мобильных устройств могут сыграть немаловажную роль в повышении качества образования с целью интеграции процесса обучения в повседневную жизнь студента.

Наряду с мобильным обучением стоит упомянуть и про социальное обучение, так как оно приобрело наиболее интенсивное продвижение именно тогда, когда портативные устройства стали неотъемлемой частью жизни огромного количества людей. Вместе с постоянным нахождением людей в социальных сетях вполне логичным стало и обучение на их базе. Из этого следует мысль о том, что социальное и мобильное обучение – это некая единая система широкодоступного образования.

Крупные населенные пункты и районные центры России, на наш взгляд, уже вполне пригодны для электронного образования с помощью гаджетов и качественного мобильного Интернета. Нами выявлена только нехватка мобильных приложений и методик, чтобы электронное обучение было принято на вооружение преподавателями вузов и стало понятно, как именно его использовать и с какой целью.

Резюмируя, стоит отметить, что современные гаджеты играют важную роль как в сфере коммуникации на разных уровнях, так и в процессе образования в вузе. С помощью них студенты приобретают новую информацию, записывают лекции, готовятся к занятиям и пользуются мобильными обучающими приложениями, которые положительно влияют на качество их обучения. В одном ряду с положительными особенностями использования мобильной техники стоят негативные воздействия гаджетов на процесс обучения (общение в социальных сетях во время лекций и списывание во время выполнения тестов и контрольных работ). Тем не менее, принимая во внимание результаты анкетирования студентов, а также учитывая собственный опыт, мы сделали вывод о том, что оценка выявленных плюсов и минусов использования гаджетов в учебном процессе позволяет утверждать, что они в большей степени положительно влияют на образовательный процесс и развитие современной молодежи.

Учебник без границ

Еще один важный вопрос ближайшего будущего – что будет происходить в эру цифровизации со старыми добрыми учебниками. Помимо электронных библиотек конкуренцию аналоговому контенту составляют сотни профильных образовательных ресурсов и онлайн-платформ.

Все они объединены термином MOOC (massive open online courses – «массовые открытые онлайн-курсы»). Бесплатные учебные программы университетского уровня сегодня доступны людям любого возраста. Часто видеолекции MOOC сопровождаются онлайн-методичками, которые помогают закрепить материал. Единственный нюанс – многие ресурсы такого типа требуют платы за официальный документ, который подтвердит прохождение того или иного курса.

Очень востребованы короткие видео, которые стремятся объяснить сложные научные теории или научить полезным навыкам в максимально сжатой и эффективной форме. Этот формат активно исследуют, например, американский видеохостинг YouTube и его китайский конкурент TikTok. В том числе потому, что такой контент пользуется высоким спросом у пользователей и одновременно обладает хорошей привлекательностью для рекламодателей.

Обе компании развивают образовательное направление, открывая специализированные видеоканалы и в целом вкладываясь в популяризацию онлайн-образования. В апреле 2019 г. контролирующая TikTok компания ByteDance сообщила о намерении вложить миллиард долларов в один из самых крупных рынков – индийский. Видеохостинг договорился с местными образовательными стартапами о массовом производстве учебных видео. Кроме того, TikTok откроет курсы повышения квалификации для индийских пользователей сервиса.

Классические учебники вряд ли потеряют актуальность в ближайшее время, поскольку они выполняют важную функцию – служат эталоном и методической основой. В России, как и во многих других странах Европы, учебник позволяет контролирующим органам устанавливать правила в образовательной сфере, прежде всего в содержательной части.

Есть система экспертизы контента, она создана для того, чтобы учебник отвечал на задачи, которые ставит общество, удовлетворял требованиям стандартов, соответствовал научной картине мира, общественному взгляду и т. д. В результате этой системы экспертиз и появляется тот содержательный модуль, который мы называем «учебник». Это продукт консенсуса экспертов, представителей органов власти и общества.

Тип носителя для учебника – это другой вопрос. Возможно, в будущем издатели постепенно откажутся от бумаги, как, например, сделало в июле 2019 г. британское академическое издательство Pearson.

Мы можем создавать учебник в цифровом или симбиотическом виде. Учебник может быть размечен метками или кодами: если наводить на них смартфон, на экране появляются интерактивные элементы.

Второе направление эволюции учебника – максимальная персонализация контента. Поскольку интернет позволяет искать знания из самых разных источников, понадобится основа, где эти фрагменты будут объединяться в один непротиворечивый курс или комплекс упражнений.

Цифровые технологии должны очень помочь в создании баланса между разными формами образования, как это делают в хороших вузах, сочетая групповые занятия с индивидуальными.

Выводы

В данной статье рассматривалась проблема использования современных технических средств в образовательном процессе университета. Выявились преимущества применения гаджетов на разных этапах учебной деятельности студентов, а также уделялось внимание негативным проявлениям современных технологий во время занятий. Мобильное образование обладает неоспоримыми преимуществами в использовании портативных устройств, которые играют важную роль в повышении качества образования с целью интеграции процесса обучения в повседневную жизнь студента.

Библиографический список

1. **Голицына И. Н.**, Половникова Н. Л. Мобильное обучение как новая технология в образовании // Educational Technology & Society (Образовательные технологии и общество). 2011. Т. 14. No 1. С. 241-252.
2. Интернет-словарь русского арго [Электронный ресурс]. URL: https://russian_argo.academic.ru/ (дата обращения: 16.01.2018).
3. **Киселева М. М.** Использование компьютерных технологий в межпредметных проектах // Информатика и образование. 2005. No 8. С. 27-37.
4. **Новиков С. П.** Применение новых информационных технологий в образовательном процессе // Педагогика. 2003. No 9. С. 32-38.

References

1. **Golicyna I. N.**, Polovnikova N. L. Mobil'noe obuchenie kak novaya tekhnologiya v obrazovanii // Educational Technology & Society (Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo). 2011. T. 14. No 1. S. 241-252.
2. Internet-slovar' russkogo argo [Elektronnyĭ resurs]. URL: https://russian_argo.academic.ru/ (data obrashcheniya: 16.01.2018).
3. **Kiseleva M. M.** Ispol'zovanie komp'yuternyh tekhnologii v mezhpredmetnyh proektah // Informatika i obrazovanie. 2005. No 8. S. 27-37.
4. **Novikov S. P.** Primenenie novyh informacionnyh tekhnologii v obrazovatel'nom processe // Pedagogika. 2003. No 9. S. 32-38.

УДК 004.91. 374.7

Л.Н. ЗВЯГИНА¹, О.И. МАРАР²**ЦИФРОВОЕ КУРАТОРСТВО КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЛЯ
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

*Воронежский государственный технический университет¹
Россия, г. Воронеж
Российская академия народного хозяйства и
государственной службы при
Президенте РФ Воронежский филиал²
Россия, г. Воронеж*

В статье рассматриваются вопросы возможности получения профессии «цифровой куратор» студентами технического направления Воронежского технического университета

L.N. ZVYAGINA¹, O.I. MARAR²**DIGITAL CURATORITY AS A PERSPECTIVE DIRECTION FOR STUDENTS OF
TECHNICAL UNIVERSITY**

*Voronezh State Technical University¹
Russia, Voronezh
Russian Academy of National Economy and
public service under
President of the Russian Federation, Voronezh branch²
Russia, Voronezh*

The article discusses the possibility of obtaining the profession of "digital curator" by students of the technical field of Voronezh Technical University

Ключевые слова: цифровые технологии, цифровой куратор, цифровая грамотность
Keywords: digital technology, digital curator, digital literacy

Введение

Ежедневно мы погружаемся в насыщенное информационное пространство. Непрерывно развиваясь, технические инновации сильнее воздействуют на человека. Мы живем во «время перемен», когда способы предоставления информации становятся автоматизированными и виртуальными, а практическое знание технологий позволяет получать большую часть информации и услуг, не выходя из дома.

По данным автономной некоммерческой организации «Цифровая экономика» около 40% населения обладает цифровыми навыками.

С трудностями сталкивается, как правило, возрастная категория населения. Оплата коммунальных услуг, запись к врачу, финансовые операции, покупка и бронирование билетов, общение в соцсетях вызывает у этой категории граждан определенные трудности. Проконтролировать успеваемость в школе, сделать фотографии мобильным телефоном, проследить перемещение по городу, узнать об интересных мероприятиях могут далеко не все. Цифровая безграмотность создает коммуникативный барьер между поколениями [1].

Проект «Старшее поколение»

В России с 2019 года заработал проект «Старшее поколение». Проект направлен на создание условий для активного долголетия, ведения здорового образа жизни, улучшения качества жизни. Подготовлены рекомендации по повышению эффективности мероприятий для 85 субъектов Российской Федерации. Одним из трех направлений данного проекта является образование. В данный проект государство планирует инвестировать 100 миллиардов рублей в течение шести лет. [2] К проекту привлечен международный партнер World Skills Russia, который будет заниматься социализацией и мотивацией к продолжению трудовой деятельности через различные мероприятия. В Воронеже реализуется национальный проект «Демография», являющийся частью проекта «Старшее поколение».

В библиотеке им. Никитина в партнерстве с Воронежским филиалом ПАО «Ростелеком» и Пенсионным фондом был основан информационно-консультационный центр «Перспектива», который помогает адаптации пенсионеров в современном информационном обществе через освоение компьютерной грамотности. Центр работает с социально-незащищенными категориями на безвозмездной основе.

Об актуальности этого проекта говорит то, что к 2024 году государственные службы и ведомства федерального и регионального уровня прекратят прием граждан, передав свои полномочия в МФЦ. Большинство услуг население сможет получить в электронной форме в соответствии с целями национального проекта «Цифровая экономика».

Первые 60 пенсионеров, воспользовавшихся услугами программы в 2011 году, за семь занятий по два часа, получили представление о правилах пользования операционной системой Windows, Интернетом, текстовой программой Word, научились ориентироваться на портале госуслуг. В 2013 году обучение по программе «Основы работы на компьютере» прошли 183 чел. пожилого возраста; в 2014 году 180 человек получили ценную информацию о нормативно-правовых документах, практические рекомендации по использованию единого Портала государственных услуг с применением универсальной электронной карты, по социально-значимым вопросам на виртуальной странице ПЦПИ; в 2015 году число слушателей увеличилось до 686 человек пожилого возраста и инвалидов (всего 69 групп); в 2016 году число слушателей составило 520 человек пожилого возраста и инвалидов (всего 53 группы); в 2017 году число слушателей составило 392 человек пожилого возраста и инвалидов (всего 51 группа); в 2018 году число 346 человек пожилого возраста и инвалидов познакомились с основами компьютерной грамотности [3].

За семь лет только на базе библиотеки им. Никитина прошли бесплатное обучение 2367 человек. Максимальное количество обучающихся приходилось на 2015 год. Вдвое сократилось количество слушателей в 2018 году. Это свидетельствует о том, что активная часть граждан пожилого возраста (55-70 лет), проживающих в областном центре, как правило, имеющие среднее и высшее образование, подобным набором знаний уже владеет и активно пользуется современными цифровыми технологиями в своей повседневной жизни. Наиболее уязвимыми остаются пенсионеры сельской местности.

Граждане пенсионного и предпенсионного возраста не вызывают интереса у работодателей, несмотря на огромный опыт и желание работать. Большинство возрастных претендентов на вакансии не соответствуют требованиям современного рынка. Возникает потребность в переквалификации. По прогнозам топ-менеджеров наиболее популярны такие направления, как: бухгалтерия, продажи и консалтинг, операторы колл-центров, продавцы. Наряду с профессиональными требованиями, претенденты должны владеть техническими знаниями, достаточно высоким уровнем пользователя персональным компьютером [3,4].

Пожилым людям важно дать инструменты для быстрой социальной адаптации посредством освоения новых информационных технологий, тем самым поддержать связи с

широким кругом людей, социальную активность, облегчить быт, развить творческие способности, почувствовать себя более уверенно в стремительно развивающемся информационном пространстве и существенно повысить качество жизни.

Цифровой куратор – как новая профессия

Неудержимо цифровые технологии врываются в нашу жизнь с младенчества. Электронные игрушки, развивающие мышления и речь, радионяни, электромобили с дистанционным управлением и т.д. Не умея разговаривать, малыши уверенно общаются с электронными гаджетами.

Вовлечение в цифровые профессии начинается со школы. Молодое поколение получает базовые знания в области программирования, активно осваивает интернет. 120000 человек в год получают высшее образование, связанное с информационно-телекоммуникационными технологиями [1].

В России 31 декабря 2018 года появляется новая профессия – цифровой куратор. Основное направление деятельности цифрового куратора – консультирование граждан в области цифровой грамотности.

Данное направление доступно, так как получить профессию цифрового куратора, можно на базе диплома о среднем общем образовании и пройдя специальное обучение по специальной программе. Обучение включает в себя не только специфические технические вопросы, правовые аспекты, но и возрастные психологические особенности обучаемых.

В Воронежском техническом университете есть два факультета, непосредственно связанные с цифровыми технологиями:

1. Факультет информационной технической и компьютерной безопасности. Основные направления: информатика и вычислительная техника, информационные системы и технологии, компьютерная безопасность, информационная безопасность телекоммуникационных систем, информационная безопасность автоматизированных систем.

2. Факультет экономики, менеджмента и информационных технологий проводит обучение по направлениям: информационные системы и технологии, прикладная информатика в экономике, прикладная информатика в строительстве, бизнес-информатика. Надо отметить, что многие другие специальности так же имеют качественную подготовку в этой области знаний. Следует заметить, что и Строительно-политехнический колледж проводит обучение по специальностям: Компьютерные системы и комплексы, информационные системы и программирование.

Студенты технического вуза могут стать квалифицированными помощниками для старшего поколения. Обучить азам цифровых технологий, практике использования технических средств (гаджетов, компьютеров), освоить современный язык коммуникации. Оказать помощь на портале Госуслуг, в совершении покупок через интернет-магазины и т.д.

Проведенный опрос среди студентов четвертого курса технического направления показал готовность оказывать содействие старшему поколению в освоении современных цифровых технологий. При этом 80% респондентов заявили, что в настоящее время уже консультируют близких родственников, соседей, знакомых. Имея подобный опыт, они готовы получить дополнительную квалификацию цифрового куратора [3,4].

На просторах интернета появилась Платформа знаний для повышения цифровой грамотности, которая позволяет самостоятельно изучить некоторые вопросы. Работа с платформой рассчитана на определенный круг лиц, имеющих определенные навыки работы в интернете. Контингент людей пенсионного и предпенсионного возраста испытывает определенные трудности. Обучение в режиме онлайн не заменит живого общения и индивидуального подхода.

Выводы

Современная молодежь быстро разбирается даже с самыми хитроумными новинками, а вот старшему поколению требуются консультации. В качестве квалифицированного помощника и будет выступать цифровой куратор. Быстрее и качественнее новую профессию могут освоить студенты и старшеклассники. К ним присоединятся представители старшего поколения и оставшиеся без работы предпенсионеры.

Новая профессия с каждым днем набирает популярность. На порталах по поиску работы стали появляться резюме, в которых указана новая профессия «цифровой куратор».

Библиографический список

1. Информационные технологии : учебник / Ю. Ю. Громов, И. В. Дидрих, О. Г. Иванова, М. А. Ивановский, В. Г. Однолько. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. – 260 с
2. Информационно-аналитические понятия: Учебно-метод. пособие / Авторы-сост.: З.Н. Бетина, Д.А. Бетин. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 96 с.
3. Андрагогика и дополнительное профессиональное образование, Шестак Н.В., Астанина С.Ю., Чмыхова Е.В., 2008. – <http://www.iprbookshop.ru/16951>
4. Григорьева Д. Р., Попченко А. С. Применение информационных технологий в социальной сфере // Молодой ученый. — 2015. — №11. — С. 177-179. — URL <https://moluch.ru/archive/91/19119/> (дата обращения: 19.03.2020).

References

1. Informacionnyye tekhnologii : uchebnik / YU. YU. Gromov, I. V. Didrih, O. G. Ivanova, M. A. Ivanovskij, V. G. Odnol'ko. – Tambov : Izd-vo FGBOU VPO «TGTU», 2015. – 260 s
2. Informacionno-analiticheskie ponyatiya: Uchebno-metod. posobie / Avtory-sost.: Z.N. Betina, D.A. Betin. Tambov: Izd-vo Tamb. gos. tekhn. un-ta, 2004. 96 s.
3. Andragogika i dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie, SHestak N.V., Astanina S.YU., CHmyhova E.V., 2008. – <http://www.iprbookshop.ru/16951>
4. Grigor'eva D. R., Popchenko A. S. Primenenie informacionnyh tekhnologij v social'noj sfere // Molodoj uchenyj. — 2015. — №11. — S. 177-179. — URL <https://moluch.ru/archive/91/19119/> (data obrashcheniya: 19.03.2020).

УДК 378.14

В.С. ЕЖОВ¹, Н.Е. СЕМИЧЕВА^{2,3}, А.П. БУРЦЕВ³**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ТЕПЛОВОГО РАСЧЕТА КОТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ***ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»^{1,2,3}
Россия, г. Курск*

В исследовании подробно изложены основные этапы теплового расчета котельных агрегатов на основе нормативного метода расчета с учетом использования информационного программного обеспечения. Приведены основные типы котельных агрегатов, их принципиальная конструкция, основные технологические и конструктивные параметры и связи их с основными расчетными формулами и алгоритмами расчета на персональном компьютере.

V.S. YEZHOV¹, N.E. SEMICHEVA², A.P. BURTSEV³**USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF THERMAL CALCULATION OF A BOILER UNIT FOR STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES***Southwest State University^{1,2,3}
Russia, Kursk*

The study describes in detail the main stages of thermal calculation of boiler units based on the standard method of calculation, taking into account the use of information software. The main types of boiler units, their basic design, the main technological and design parameters and their relationship to the main calculation formulas and calculation algorithms on a personal computer are given.

Ключевые слова: информационные технологии, тепловой расчет, нормативный метод, котельный агрегат, параметры, персональный компьютер, блок-схема, алгоритм.

Keywords: information technologies, thermal calculation, standard method, boiler unit, parameters, personal computer, block diagram, algorithm.

Введение

В условиях развития современного общества информационные технологии глубоко проникают жизнь людей. Они очень быстро превратились в жизненно важный стимул развития не только мировой экономики, но и других сфер человеческой деятельности. Сейчас трудно найти сферу, в которой не используются информационные технологии. Так, в промышленности информационные технологии применяются не только для анализа запасов сырья, комплектующих, готовой продукции, но и позволяют проводить маркетинговые исследования для прогноза спроса на различные виды продукции, находить новых партнеров и многое другое.

Постановление Правительства РФ от 02.03.2019 N 234 (ред. от 07.12.2019) "О системе управления реализацией национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации" (вместе с "Положением о системе управления реализацией национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации") четко регламентирует применение информационных технологий в научной сфере и в сфере образования, как следствие информационные технологии способствуют развитию научных знаний [1].

Информационные технологии – это совокупность методов, производственных процессов и программно-технических средств, объединенных в технологическую цепочку,

обеспечивающих работу с информацией, с целью снижения трудоемкости процессов использования информационных ресурсов.

Несколько иначе под информационными технологиями подразумевается процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных для получения информации передового качества.

Современное материальное производство и другие сферы деятельности все больше нуждаются в информационном обслуживании, переработке огромного количества информации. Универсальным техническим средством обработки любой информации является компьютер, который играет роль усилителя интеллектуальных возможностей человека и общества в целом, а коммуникационные средства, использующие компьютеры, служат для связи и передачи информации. Появление и развитие компьютеров – это необходимая составляющая процесса информатизации общества.

Информатизация общества является одной из закономерностей современного социального прогресса. Этот термин все настойчивее вытесняет широко используемый до недавнего времени термин «компьютеризация общества». При внешней схожести этих понятий они имеют существенное различие.

При компьютеризации общества основное внимание уделяется развитию и внедрению технической базы компьютеров, обеспечивающих оперативное получение результатов переработки информации и ее накопление.

При информатизации общества основное внимание уделяется комплексу мер, направленных на обеспечение полного использования достоверного, исчерпывающего и своевременного знания во всех видах человеческой деятельности.

Таким образом, «информатизация общества» является более широким понятием, чем «компьютеризация общества», и направлена на скорейшее овладение информацией для удовлетворения своих потребностей. В понятии «информатизация общества» акцент надо делать не столько на технических средствах, сколько на сущности и цели социально-технического прогресса. Компьютеры являются базовой технической составляющей процесса информатизации общества [2].

Информатизация на базе внедрения компьютерных и телекоммуникационных технологий является реакцией общества на потребность в существенном увеличении производительности труда в информационном секторе общественного производства, где сосредоточено более половины трудоспособного населения. Так, например, в информационной сфере США занято более 60% трудоспособного населения, в СНГ – около 40%.

Использование информационных технологий в учебном процессе

Цель данного исследования – разработать алгоритм работы, показывающий студентам технических специальностей перспективы использования персональных компьютеров (ПК) для автоматизации трудоёмких инженерных расчётов, научить практически, выполнять поверочный тепловой расчёт теплогенерирующей установки на базе предлагаемой математической модели. Исследование предназначено для оказания методической помощи пользователю-специалисту, а именно будущему инженеру по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция» в выполнении теплового расчета котельного агрегата с использованием ПК.

Для теплового расчёта теплогенерирующей установки используется нормативный метод ВТИ – ЦКТИ, в основе которого положено составление и решение для всего теплогенератора и для каждой поверхности нагрева в отдельности, системы нелинейных алгебраических уравнений. В эту систему входят уравнения материального баланса расходов теплоносителей и рабочих сред, уравнение теплообмена между средами, а также уравнение теплового баланса, в котором тепло, отданное газами, приравнивается теплу, воспринятому паром, водой или воздухом. Поэтому теплогенерирующая установка представляет собой нелинейный объект с распределёнными параметрами, которые на выходе из каждой

поверхности нагрева определяют граничные условия на выходе в последующие, и её расчёт целесообразно проводить по ходу движения продуктов сгорания от топки к хвостовым поверхностям нагрева. В зависимости от назначения различают конструктивный и поверочный расчёт теплогенерирующей установки [3].

Тепловой расчёт [4-11] рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

1. Расчёт горения топлива, объемов и энтальпий воздуха и продуктов сгорания;
2. Расчёт теплового баланса котла, определение его КПД и расхода топлива;
3. Расчёт топочной камеры;
4. Расчёт отдельных поверхностей нагрева последовательно по ходу газа до хвостовых поверхностей включительно;
5. Составление сводной таблицы результатов расчёта по всем элементам котлоагрегата, которая должна содержать основные показатели, характеризующие работу каждой поверхности нагрева, температуру газов и рабочей среды на концах поверхности, средние скорости газов и рабочей среды, коэффициент теплопередачи, температурный напор, количество тепла, полученного рабочей средой от продуктов сгорания, размер поверхности нагрева.

Структурная схема взаимодействия студента и ПК при расчёте котельного агрегата в соответствии с методикой, описанной в данной статье, представлена на рис.1. Из схемы следует, что расчёт разбит на 7 отдельных блоков. Такой подход позволяет вести поверочный расчет, как всего котельного агрегата, так и независимый расчёт его отдельных поверхностей нагрева [3].

После получения студентом задания на расчёт котельного агрегата расчёт каждого блока осуществляется в три этапа: подготовка и ввод данных, расчёт на ПК, анализ полученных результатов. Пользователь при таком подходе играет активную, а не пассивно-созерцательную роль, так как ему полностью отданы инициативы: переход к следующему блоку расчёта или его прекращение; повторный расчёт блока на ПК с той же, или изменённой исходной информацией к данному блоку; возврат, в случае необходимости, на один из предыдущих блоков расчёта. При расчёте котельного агрегата в целом результаты расчёта отдельного блока являются частью исходных данных для расчета, следующего блока. Пользователь в процессе работы с программами, реализующими алгоритмы, может совершать несколько вариантов расчета отдельного блока или агрегата в целом и выбрать из них лучший оптимальный вариант [3].

В соответствии со схемой на рис.1 поверочный расчёт котельного агрегата осуществляется в следующем порядке:

Блок 1.

- студент получает задание на расчёт котельного агрегата;
- осуществляется подготовка исходных данных для программы расчёта характеристик продуктов сгорания и теплового баланса котельного агрегата;
- загружается и запускается на исполнение программа расчёта характеристик продуктов сгорания и теплового баланса котельного агрегата, вводятся в режиме диалога необходимые исходные данные к программе;
- результаты расчёта теплового баланса анализируются студентом, и принимается одно из возможных решений:

- 1) повторить расчёт с теми же исходными данными;
- 2) изменить исходные данные и повторить расчёт с новыми исходными данными;
- 3) перейти к расчёту теплообмена в топке.

Блок 2.

- осуществляется подготовка исходных данных для расчёта теплообмена в топке;
- загружается и запускается программа расчёта теплообмена в топке;
- анализируются результаты расчёта теплообмена в топке и принимается одно из возможных решений:

- 1) повторить расчёт с теми же исходными данными;
- 2) изменить исходные данные и повторить расчёт с новыми исходными данными;

3) вернуться на блок 1 и повторить расчёт характеристик продуктов сгорания и теплового баланса;

4) перейти к расчёту фестона (конвективного пучка).

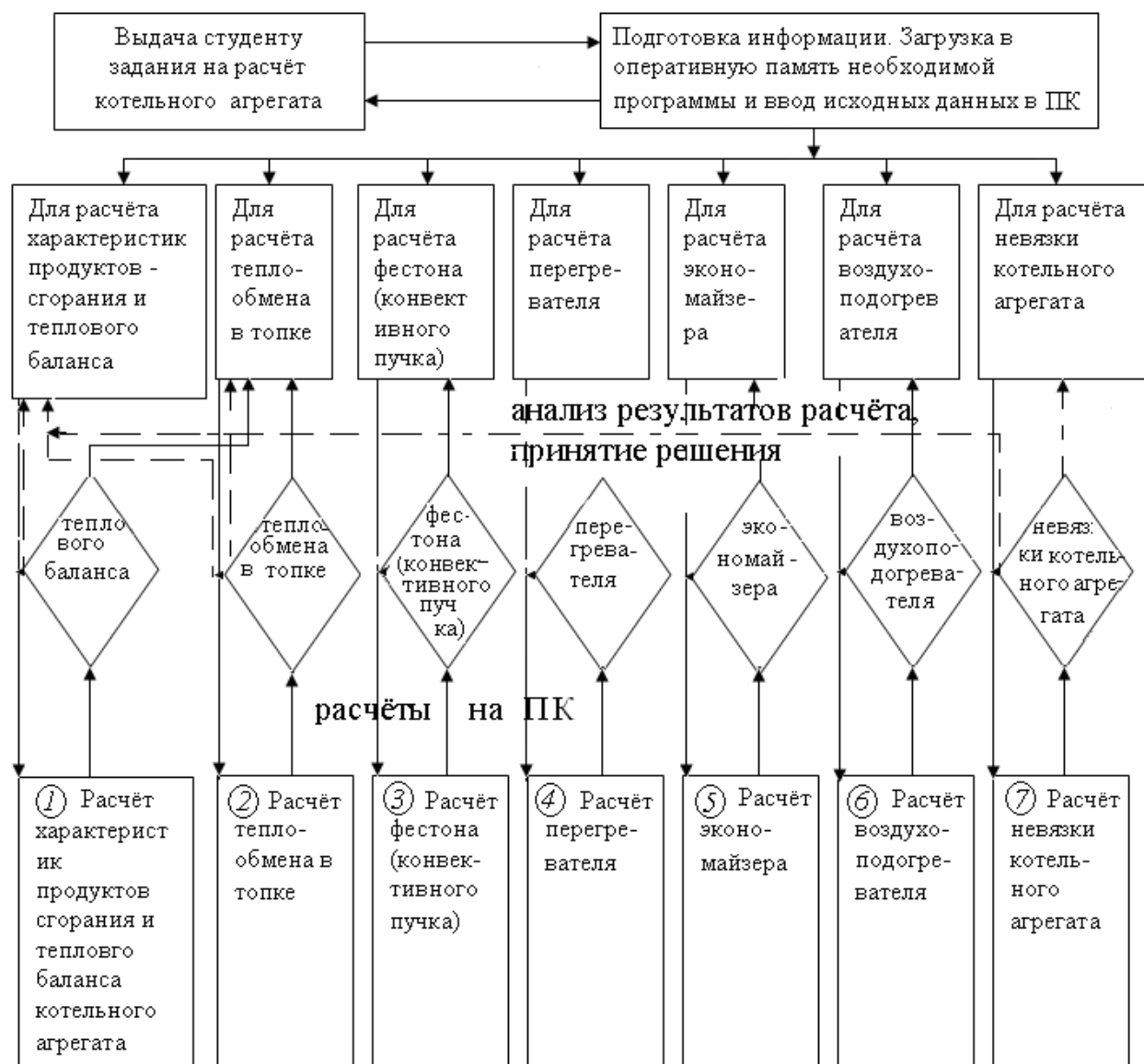


Рис. 1. Структурная схема взаимодействия студента и ПК при поверочном расчёте котельного агрегата¹

Блок 3.

- осуществляется расчёт фестона в аналогичном порядке и в соответствии со схемой.

Блок 4.

- осуществляется расчёт перегревателя в аналогичном порядке и в соответствии со схемой.

Блок 5.

- осуществляется расчёт экономайзера в аналогичном порядке и в соответствии со схемой.

¹ → основной путь расчёта

-- → возможное возвращение на предыдущие этапы расчёта

Блок 6.

- осуществляется расчёт воздухоподогревателя в аналогичном порядке и в соответствии со схемой.

Блок 7.

- осуществляется расчёт невязки котельного агрегата в аналогичном порядке и в соответствии со схемой, но на этапе анализа результатов решения возможно принятие дополнительного решения о повторе расчёта всего котельного агрегата, начиная с блока 1.

Основной путь расчёта и возможные итерационные процессы в расчёте (возврат на предыдущие этапы) указаны на рис. 1 соответствующими линиями: сплошная линия - основной расчёт, пунктирная линия - возможные итерации [3].

Алгоритмы расчёта строятся на базе математических моделей поверхностей нагрева, включающих соответствующие уравнения с ограничениями на переменные и дополнительными взаимосвязями. В блок-схемах алгоритмов даны обозначения переменных, принятых в математической модели при изложении методики расчёта и даны ссылки на соответствующие формулы. На рис. 3 приведена блок-схема алгоритма основной программы.

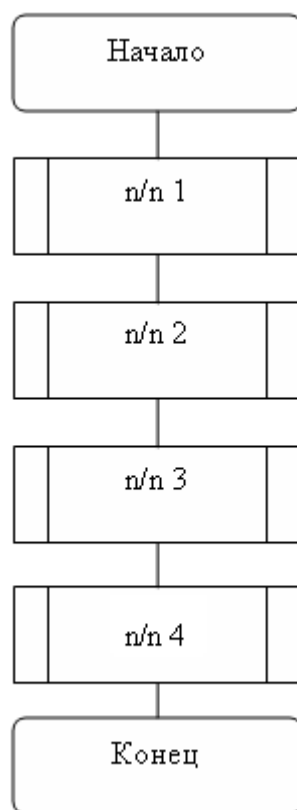


Рис. 2. Блок-схема алгоритма основной программы

Подпрограмма n/n 1 осуществляет расчет объемов воздуха и характеристик продуктов сгорания в поверхностях нагрева. n/n 2 – расчет энтальпий продуктов сгорания, причем расчет теплоемкостей происходит по интерполяционному полиному, а расчет самих энтальпий с учетом вида топлива внесен в подпрограмму n/n 3, к которой обращается подпрограмма n/n 2 при расчете каждой поверхности нагрева. Подпрограмма n/n 4 реализует расчет теплового баланса котельного агрегата, определяет КПД, расчетный расход топлива и другие показатели работы котельного агрегата [3].

В качестве примера использования предлагаемой алгоритмизации теплового расчета котельного агрегата на рис. 3 приведена блок-схема алгоритма расчета объемов воздуха и характеристик продуктов сгорания.

Методология [3] решения задачи на компьютере, в том числе и конкретной технической, такой как расчёт и проектирование котельного агрегата, предусматривает следующие этапы:

1. Постановка задачи.

На этом этапе необходимо участие специалиста, хорошо представляющего предметную область задачи, её физический смысл. Для каждой задачи формулируется её конечная цель, определяется объём и структура исходной информации, даётся словесное описание задачи, предлагается общий подход к её решению.

2. Математическое описание задачи.

Цель этого этапа - создание такой математической модели решаемой задачи, которая может быть реализована на ПК. Математические модели задач по тепловому расчёту котельного агрегата построены на основе уравнений: теплового баланса, материального баланса, теплопередачи, логических условий, дополнительных ограничений на переменные.

3. Алгоритмизация задачи.

На данном этапе разрабатывается алгоритм решения для каждой из задач на основании математических моделей.

4. Программирование.

На этом этапе алгоритм решения задачи представляется в виде программы на одном из языков программирования, позволяющей реализовать алгоритм на ПК, а значит и поставленную задачу.

5. Разработка тестовой задачи.

Этап выполняется совместно программистом и специалистом в конкретной предметной области. Тестовая задача - это совокупность таких исходных данных, имеющих конкретный физический смысл для решения задачи, на основании которых специалистом заранее определяются значения выходных данных, т. е. ожидаемые результаты работы программы. Наличие тестовой задачи позволяет убедиться в правильности составленной программы, выявить возможные ошибки на предыдущих этапах: неправильная постановка задачи, некорректное математическое описание, ошибки в алгоритме программы.

6. Перенос программы на машинный носитель.

Текст программы в виде файла записывается на магнитный диск или другой носитель.

7. Отладка программы.

Работы по отладке программы выполняются программистом. Программа загружается в оперативную память компьютера и запускается на выполнение с исходными данными, представляющими собой тестовую задачу. Результаты решения сравниваются с ожидаемым решением тестовой задачи. В случае их совпадения делается вывод об окончании процесса отладки и пригодности программы к дальнейшей эксплуатации с конкретными исходными данными. В противном случае локализуется ошибка, допущенная на одном из этапов отладки и отладка, повторяется.

8. Расчёт и анализ полученных результатов.

На данном этапе осуществляется решение конкретной задачи пользователя с необходимым набором исходных данных. Подготовленные исходные данные после запуска программы вводятся, как правило, в режиме диалога, чаще всего с клавиатуры. Полученные результаты анализируются постановщиком задачи. На основании анализа вырабатываются соответствующие решения, рекомендации, делаются выводы.

При наличии готовых отлаженных программ пользователь должен в соответствии с методикой заранее подготовить конкретные исходные данные с учётом физического смысла решаемой задачи и ввести эти данные с клавиатуры в память ПК в ответ на запрос программы.

Сохранение промежуточных результатов расчёта обязательно для программы, так как связано с необходимостью их дальнейшего творческого анализа, возможностью повторного расчёта с новым набором исходных данных для выбора окончательного оптимального варианта, с необходимостью выбора для последующих программ части исходных данных из результатов работы предыдущих программ [3].

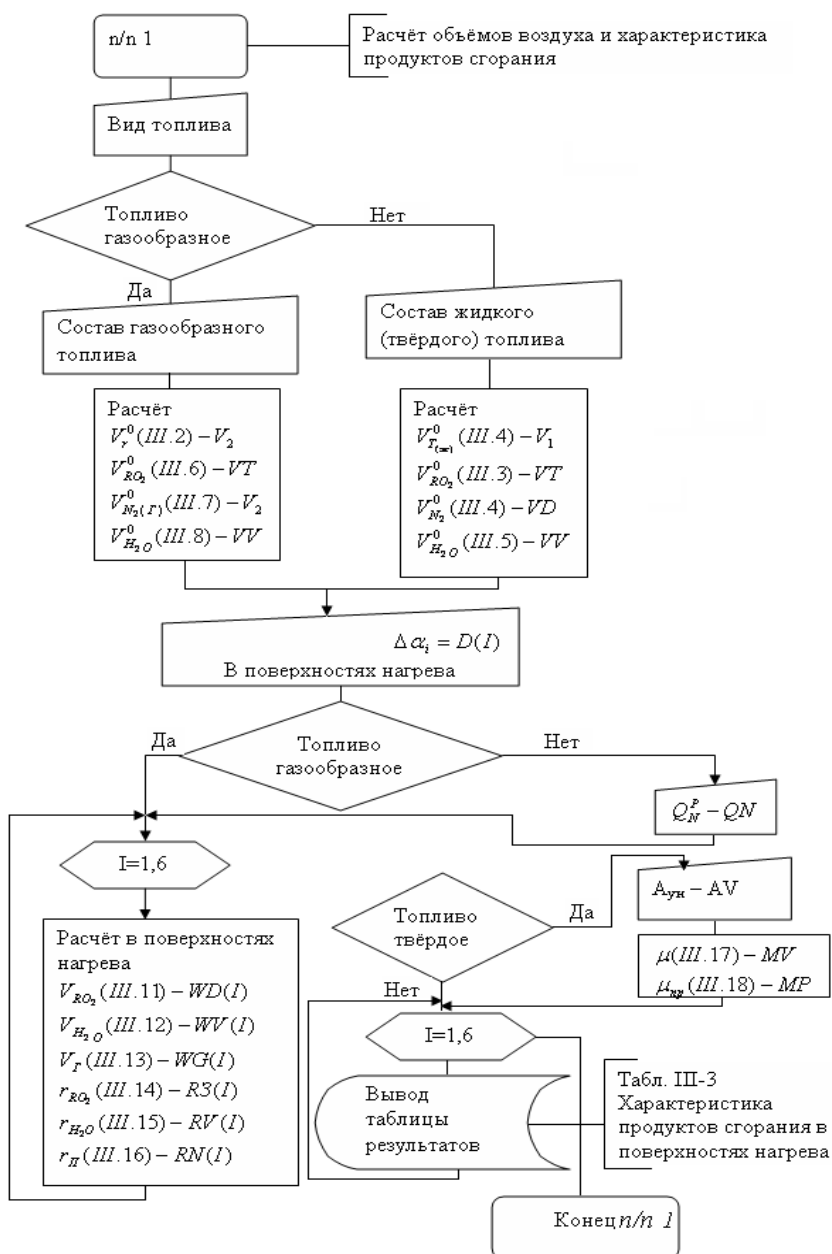


Рис. 3. Блок-схема алгоритма расчета объемов воздуха и характеристик продуктов сгорания

Это весьма полезно для студентов в процессе проектирования теплогенерирующей установки, так как позволяет осмысленно использовать предлагаемую готовую программу и постоянно чувствовать причинно- следственную связь между заданными исходными данными и полученными результатами по математической модели, заложенной в программе [3].

Выводы

Современные компьютерные технологии позволяют увеличивать скорость обмена информацией, в следствии чего появляются возможности проводить сложные математические расчеты за несколько секунд. Информационные технологии это один из современных способов обучения технических кадров, главными преимуществами которого являются высокая точность производимых инженерных расчетов, а также простота ввода и получения информации на примере предложенной схемы алгоритмизации теплового расчета котельных агрегатов (нормативный метод) с использованием компьютерных

информационных технологий, ускоряющий процесс расчета и понимания основных конструктивных элементов котельного агрегата.

Предложенный алгоритм работы будет полезен как студентам, обучающиеся по технической специальности «Теплогасоснабжение и вентиляция», действующим проектировщикам и специалистам, разрабатывающим новые типы котельных установок.

Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 02.03.2019 N 234 (ред. от 07.12.2019) "О системе управления реализацией национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации" (вместе с "Положением о системе управления реализацией национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации").
2. **Шихова О.Ф., Жуйкова О.В.** Индивидуальные образовательные траектории самостоятельной инженерно-графической подготовки студентов в техническом вузе [Текст] / Образование и наука. 2013. – № 9 (108). – С. 56-70.
3. Алгоритмизация теплового расчета котельных агрегатов [текст]: учеб. пособие / В.С. Ежов; Курск. Гос. Техн. Ун-т. Курск, 2007.
4. Расчет и проектирование производственно–отопительной котельной: учебно-методическое пособие / В.С. Ежов, Н.Е. Семичева; Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2012. - 93 с.
5. Тепловой расчёт котельных агрегатов (нормативный метод.) / Под ред. Н.В. Кузнецова и др. М.: Энергия, 1973. - 296 с.
6. Аэродинамический расчет котельных установок (нормативный метод) / Под ред. С.И. Мочана. – Изд. 3-е. - Л.: Энергия, 1997. – 256 с.
7. **Бузников Е.Ф., Роддатис К.Ф., Берзиньш Э.Я.** Производственные и отопительные котельные/ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ–1984 г.
8. **Частухин В.И.** Тепловой расчет промышленных парогенераторов. – Киев: Вища школа, 1980 – 184 с.
9. **Делягин Г. Н., Лебедев В. И.** Теплогенерирующие установки: Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ООО «ИД"БАСТЕТ"», 2010. – 624 с.: ил.
10. **Роддатис К.Ф.** Справочник по котельным установкам малой производительности. – М.: 1975. – 368 с.
11. СП 89.13330.2016 Котельные установки. Актуализированная редакция СНиП II-35-76 Введен 16.12.2016. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 г.

References

1. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 02.03.2019 N 234 (red. ot 07.12.2019) "O sisteme upravleniya realizaciej nacional'noj programmy "Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii" (vmeste s "Polozheniem o sisteme upravleniya realizaciej nacional'noj programmy "Cifrovaya ekonomika Rossijskoj Federacii")
2. **SHihova O.F., ZHujkova O.V.** Individual'nye obrazovatel'nye traektorii samostoyatel'noj inzhenerno-graficheskoy podgotovki studentov v tekhnicheskom vuze [Tekst] / Obrazovanie i nauka. 2013. – № 9 (108). – S. 56-70.
3. Algoritmizaciya teplovogo rascheta kotel'nyh agregatov [tekst]: ucheb. posobie / V.S. Ezhov; Kursk. Gos. Tekhn. Un-t. Kursk, 2007.

4. Raschet i proektirovanie proizvodstvenno–otopitel'noj kotel'noj: uchebno-metodicheskoe posobie / V.S. Ezhov, N.E. Semicheva; YUgo-Zap. gos. un-t. Kursk, 2012. - 93 s.
5. Teplovoj raschyot kotel'nyh agregatov (normativnyj metod.) / Pod red. N.V. Kuznecova i dr. M.: Energiya, 1973. - 296 s.
6. Aerodinamicheskij raschet kotel'nyh ustanovok (normativnyj metod) / Pod red. S.I. Mochana. – Izd. 3-e. -. L.: Energiya, 1997. – 256 s.
7. **Buznikov E.F., Roddatis K.F., Berzin'sh E.YA.** Proizvodstvennye i otopitel'nye kotel'nye/ENERGOATOMIZDAT–1984 g.
8. **CHastuhin V.I.** Teplovoj raschet promyshlennyh parogeneratorov. – Kiev: Vishcha shkola, 1980 – 184 s.
9. **Delyagin G. N., Lebedev V. I.** Teplogeneriruyushchie ustanovki: Ucheb. dlya vuzov. - 2-e izd., pererab. i dop. - M.: OOO «ID"БASTЕТ"», 2010. – 624 s.: il.
10. **Roddatis K.F.** Spravochnik po kotel'nyh ustanovkam maloj proizvoditel'nosti. – M.: 1975. – 368 s.
11. SP 89.13330.2016 Kotel'nye ustanovki. Aktualizirovannaya redakciya SNIП II-35-76 Vveden 16.12.2016. Oficial'noe izdanie. M.: Standartinform, 2017 g.

УДК 004.946

Ю.А. ВОРОБЬЕВА¹, Д.В. КИРИЧЕНКО², В.В. КУРИЛЬЧЕНКО³, И.Т. АХМАДИШИН⁴**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VR- ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГОРОДСКИХ
ОБЪЕКТОВ**

*Воронежский государственный технический университет^{1,2,3,4}
Россия, г. Воронеж*

В данной статье рассматриваются преимущества использования VR-технологий при проектировании городских общественных пространств и строительных объектов на примере г. Воронеж. Внедрение профессиональной системы виртуальной реальности в учебный процесс позволит более эффективно использовать вариативную проработку деталей в реальном времени и масштабе, наглядно демонстрировать свои идеи заказчикам, сократить время принятия конструкторских решений. В приложении у пользователя есть возможность свободно перемещаться в трехмерном пространстве, менять интерьер по своему желанию и взаимодействовать с источниками света, времени года, дня. Профессиональная система визуализации позволяет студентам-проектировщикам сделать презентации будущих разработок на конкурсах, выставках, демонстрациях населению и заказчикам более зрелищными.

Yu.A. VOROB'YVA¹, D.V. KIRICHENKO², V.V. KURILCHENKO³, I.T. AHMADISHIN⁴**USE OF VR TECHNOLOGIES IN DESIGNING URBAN OBJECTS**

*Voronezh state technical university^{1,2,3,4}
Russia, Voronezh*

This article discusses the benefits of using VR technology in the design of urban public spaces and construction projects using the example of Voronezh. The introduction of a professional virtual reality system in the educational process will allow more efficient use of variational detail development in real time and scale, clearly demonstrate their ideas to customers, and reduce the time for making design decisions. In the application, the user has the ability to move freely in three-dimensional space, change the interior as desired and interact with light sources, time of year, day. A professional visualization system allows design students to make presentations of future developments at competitions, exhibitions, demonstrations to the public and customers more spectacular.

Ключевые слова: VR технологии, виртуальная реальность, городское пространство.

Keywords: VR technology, virtual reality, urban space.

Введение

Подготовка студентов к профессиям завтрашнего дня требует современных подходов и методов обучения, реновации устоявшегося строительного образования. Современные технологии предоставляют широкие возможности для формирования практических умений и навыков обучающихся: компьютерное моделирование, визуализация объектов и процессов реального мира, работа с профессиональным программным обеспечением, как средством профессиональной деятельности [1]. Для бакалавров профиля городское строительство и хозяйство в настоящее время первостепенную роль играет использование новых методов проектирования городских общественных пространств и строительных объектов, поиск и

построение междисциплинарных связей [2-3]. Возникновение и развитие новых форм профессионального мышления в строительной деятельности осуществляется благодаря постепенному внедрению современных информационных технологий.

Необходимо отметить наиболее развивающиеся направления современного компьютерного моделирования в строительном проектировании, такие как технологии информационного моделирования зданий (BIM, TIM), параметрическое моделирование, моделирование на основе лазерного сканирования и симуляции воздействий внешних факторов среды (сейсмические, термические, аэродинамические), виртуальное моделирование и прототипирование городских объектов [4].

Использование VR- технологий

При проектировании городских пространств, сложных архитектурных объектов и выборе элементов благоустройства территорий увязка городских компонентов и тестирование визуального решения должны быть проведены задолго до этапа физической реализации проекта. Для реализации поставленной задачи в Воронежском государственном техническом университете используется система виртуальной реальности (Virtual Reality, VR), состоящей из совокупности технических средств и способная погрузить человека в виртуальную 3D-сцену, создаваемую обучающимися. У студентов появилась возможность реалистично увидеть перед собой задуманное, создавать и исследовать новое пространство, существующее пока только в чертежах, свободно перемещаться в трехмерном пространстве, менять конструкции и детали по своему желанию и взаимодействовать с источниками света, времени года, дня (рис.1).



Рис. 1 - 3D-сцена, создаваемая обучающимися. Настройка источников света

Система виртуальной реальности включает в себя комплекс устройств, воздействующих на человека: иммерсивные устройства отображения (шлем виртуальной реальности Oculus Quest, портативные ручные контроллеры отслеживания положения движений рук и тела), ноутбук для разработки и рендеринга проекта, программное обеспечение. Определение позиции и ориентации пользователя в пространстве определяется

при помощи специальных датчиков и маркеров. Датчики снимают сигнал с реального объекта при его перемещении и передают полученную информацию на компьютер.

Трехмерные объекты (рис. 2) для моделирования городских объектов создаются в системах автоматического проектирования, таких как AutoCAD, ArchiCAD, 3DMax и др. Выполненные 3D-модели можно объединить в информационную модель определенного участка города с помощью программы Unity 3D, поддерживающей технологию виртуальной реальности, которая является инструментом для разработки двух- и трёхмерных приложений. На сегодняшний день можно создавать графические генераторы (графические кластеры) для систем виртуальной реальности практически всех приложений, основанных на OpenGL (Autocad, Autodesk Inventor, AVEVA Vintage, Dassault Catia / Enovia / Delmia / Icem Surf, Intergraph Mercury PTC Division, ProE WildFire, PTC ProductView Rhino3D, SolidWorks, Siemens Teamcenter /VizMockup /J T2GO, Unigraphics NX, SolidEdge, Petrel, ArcGIS, Virtools, Seemage, Bentley Microstation, Google Sketchup, Google Earth, Second Life, Quake 4, Doom 3 и т.д.).



Рис. 2 – Создание VR- модели городских объектов в САПР

Применение технологий виртуальной реальности позволяет резко повысить качество проектирования, значительно снизить время разработок и удешевить процесс конструирования.

Выделяют несколько направлений использования технологии виртуальной реальности в обучении студентов строительных специальностей:

- виртуальное прототипирование, моделирование (Virtual Prototype – VP);
- виртуальная сборка;
- виртуальные испытания.

Использование средств прототипирования и моделирования является одним из способов ускорения процессов организации подготовки и выполнения проектов, получения необходимых оценок для их реализации и представления заказчику, позволяет оценивать эффективность принимаемых проектных решений на разных стадиях жизненного цикла проектных проработок [5-7]. Виртуальная реальность дает возможность тщательно проанализировать объект, просмотреть детально все интересующие части проекта, использовать варианты оборудования и элементов с учетом погружения в виртуальную

среду, проводить при этом социальные исследования на основных группах пользователей пространством или объектом.

Использование виртуального пространства позволяет достичь эффекта полного присутствия в трехмерной сцене, создавать и воспринимать обучающимися виртуальный мир как реальный, изменять его в реальном времени. Виртуальные прототипы позволяют отказаться от натуральных моделей, физических макетов и стендов и обеспечить связь между отдельными разработчиками и пользователями проекта. Особенно актуальны подобные системы на стадии концептуальной проработки отдельных решений (рис. 3).

Виртуальная сборка широко используется в различных тренажерах для обучения процессам создания и построения сложных узлов, инженерного оборудования, позволяющая помещать обучаемого в соответствующие смоделированные ситуации (включая и аварийные, проверка качества сборки всей системы). Цель виртуальной сборки - обеспечение связности и эффективной работы с цифровыми макетами на всех этапах жизненного цикла объекта, включая проектирование, реконструкцию, ремонт и обслуживание существующих сооружений и техники благодаря интеграции с компонентами BIM- и PLM-технологий.

Используя единую информационную модель определенного участка города, можно проводить анализ, моделирование, прогнозирование аварийных и чрезвычайных ситуаций и проводить отработку действий по их устранению [8]. Технологии виртуальной реальности также позволяют заменить реальные испытания разрушений конструкций и систем на компьютерные. Участники междисциплинарных студенческих команд смогут в интерактивном режиме выявлять коллизии, проводить измерения, визуализировать фрагменты зданий или сооружений, совмещая в виртуальном макете исходную информацию из различных САПР. Наряду с этим есть возможность оперативной работы с версиями проекта по мере внесения изменений.

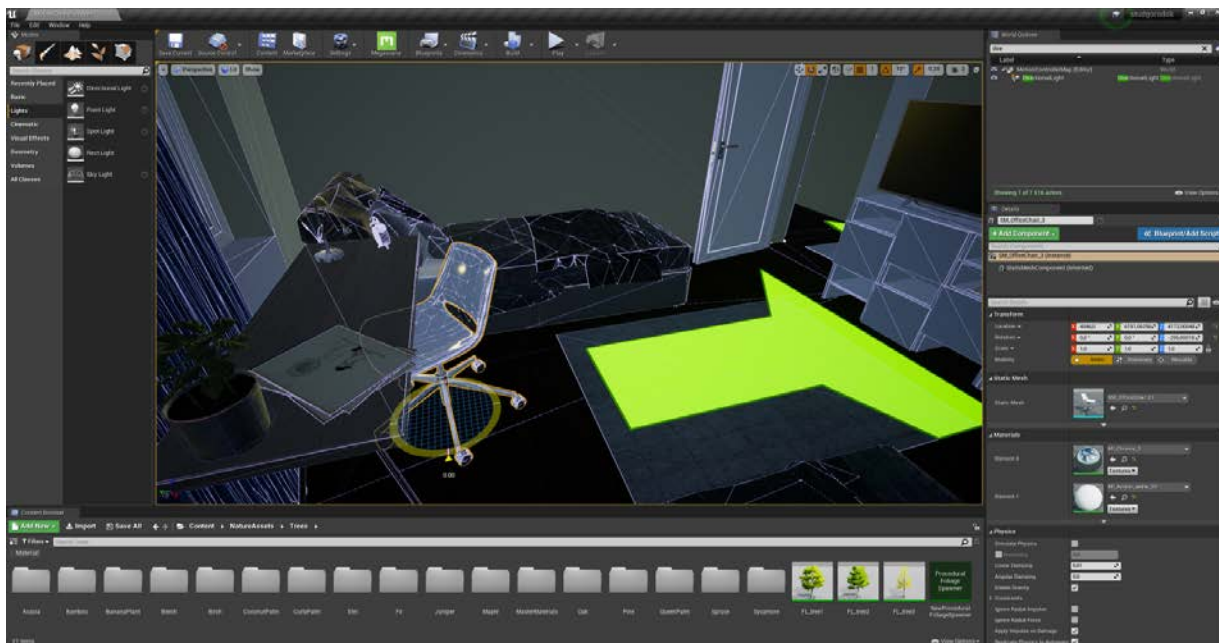


Рис. 3 – Стадия концептуальной проработки интерьера строящегося студенческого общежития ВГТУ

Для реновации строительного образования в ВГТУ на первом этапе вместе с командой студентов был запущен процесс создания VR-лаборатории, необходимой для освоения новых технологий. Создание VR-лаборатории позволило ребятам освоить профессию архитектора VR. Специалист по проектированию комплексных сложных систем

— профессия нового поколения. Она еще практически не сформирована, однако, уже понятно, что люди, управляющие виртуальным пространством, нужны и востребованы.

В образовательную программу был добавлен новый учебный курс "Информационные технологии при проектировании градостроительных объектов", направленный на формирование у обучающихся новых знаний, умений и навыков в использовании VR - технологий, технологий информационного моделирования при проектировании объектов городской среды. Результаты обучения также использовались для вовлечения в командную проектную работу студентов различных специальностей, формирования междисциплинарных команд вуза при реализации проектной деятельности и технологического предпринимательства в вузе. При этом результатом обучения являлось получение не только базовых знаний в области проектирования и благоустройства территории, но и формирование готовых команд с развитыми гибкими навыками, необходимыми в современном обществе.

При разработке учебного курса на первом этапе планируется использование наработок и литературы, размещенной в сети Интернет, в дальнейшем при обучении будет разработан собственный учебно-методический материал.

Выводы

На сегодняшний день многие задачи развития городских пространств требуют новых подходов и нестандартных решений. Например, разработка VR проектов, объединяющих архитектурно-планировочные, конструктивные и инженерные решения, позволяющая перемещаться и даже взаимодействовать с объектом прежде, чем начнется его строительство. Данный подход позволяет снизить количество ошибок на всех стадиях проектирования и уменьшить количество согласований за счет наглядного представления. Профессиональная система визуализации позволяет студентам-проектировщикам сделать презентации будущих разработок на конкурсах, выставках, демонстрациях населению и заказчикам более зрелищными.

Основные функции использования VR- технологий при проектировании городских объектов:

1. Интерактивное виртуальное макетирование городов, районов, зданий и интерьеров в реальном масштабе.
2. Возможность использования моделей, созданных в Autodesk Revit, 3D MAX и в другом программном обеспечении.
3. Виртуальная эксплуатация еще не построенного объекта.
4. Эффектные презентации для инвесторов и заказчиков.
5. Выражение себя, замыслов, поиск вдохновения.

Преимущества использования VR- технологий для обучающихся вуза:

1. Качественное проектирование за счет реалистичного восприятия глубины и перспективы.
2. Получение опыта эксплуатации объектов еще на этапе разработки их концепции.
3. Простота эксплуатации центра VR, простота и интуитивность интерфейса.
4. Повышение престижности вуза в области инновационных технологий, привлекательность для заказчиков и инвесторов.
5. Опыт работы в перспективной инновационной отрасли.

Библиографический список

1. Шуклин, С.И. Возможности виртуального образования и условия их реализации в профессиональной подготовке будущих специалистов [Текст]: Автореф. дисс. ... канд. пед. наук/ С.И.Шуклин. - Курск, 2010. - 27 с.

2. **Proskurin D.** Digitalization of energy facility management processes in the Voronezh region [Текст]/ Proskurin D., Vorobeva Yu., Kalinina O. В сборнике: E3S Web of Conferences 2019. С. 02123.
3. **Воробьева Ю.А.** Развитие цифровой инфраструктуры как механизм повышения качества управления в регионе [Текст]/ Воробьева Ю.А., Попова И.В., Муравьев А.В.// ФЭС: Финансы. Экономика.. 2019. Т. 16. № 6. С. 35-38.
4. **Чистяков А.В** Тенденции развития систем виртуального прототипирования в архитектурном проектировании [Текст]// Архитектура, градостроительство и дизайн. 2017. № 1 (11). С. 22-29.
5. **Литвин Ю.В.** Технология виртуального прототипирования и моделирования процессов планирования капитального ремонта подводных переходов магистральных газопроводов (ППМГ) [Текст]//Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. - 2016. - № 10. - С. 41-45.
6. **Warfel T.Z.** Prototyping. – New York: Rosenfeld Media, 2009. – 352 p.
7. Virtual Futures for Design, Construction & Procurement// New York, Blackwell Publishing Ltd, 2008. – 335 p.
8. **Иванов В.Е.**Технология виртуальной реальности при моделировании ЧС [Текст]/ Иванов В.Е., Зарубин В.П., Вокуев Д.Н.//Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. - 2016. Т. 1. № 1 (7). - С. 249-251.

References

1. **SHuklin, S.I.** Vozmozhnosti virtual'nogo obrazovaniya i usloviya ih realizacii v professional'noj podgotovke budushchih specialistov [Текст]: Avtoref. diss. ... kand. ped. nauk/ S.I.SHuklin. - Kursk, 2010. - 27 s.
2. **Proskurin D.** Digitalization of energy facility management processes in the Voronezh region [Текст]/ Proskurin D., Vorobeva Yu., Kalinina O. V sbornike: E3S Web of Conferences 2019. S. 02123.
3. **Vorob'eva YU.A.** Razvitie cifrovoj infrastruktury kak mekhanizm povysheniya kachestva upravleniya v regione [Текст]/ Vorob'eva YU.A., Popova I.V., Murav'ev A.V.// FES: Finansy. Ekonomika.. 2019. Т. 16. № 6. S. 35-38.
4. **CHistyakov A.V** Tendencii razvitiya sistem virtual'nogo prototipirovaniya v arhitekturnom proektirovanii [Текст]// Arhitektura, gradostroitel'stvo i dizajn. 2017. № 1 (11). S. 22-29.
5. **Litvin YU.V.** Tekhnologiya virtual'nogo prototipirovaniya i modelirovaniya processov planirovaniya kapital'nogo remonta podvodnyh perekhodov magistral'nyh gazoprovodov (PPMG) [Текст]//Problemy ekonomiki i upravleniya neftegazovym kompleksom. - 2016. - № 10. - S. 41-45.
6. **Warfel T.Z.** Prototyping. – New York: Rosenfeld Media, 2009. – 352 p.
7. Virtual Futures for Design, Construction & Procurement// New York, Blackwell Publishing Ltd, 2008. – 335 p.
8. **Ivanov V.E.**Технология виртуальной реальности при моделировании ЧС [Текст]/ Ivanov V.E., Zarubin V.P., Vokuev D.N.//Pozharnaya bezopasnost': problemy i perspektivy. -2016. Т. 1. № 1 (7). - S. 249-251.

УДК 621.1.016

Д.Н. КИТАЕВ¹, А.Т. КУРНОСОВ², А.В. ЧЕРЕМИСИН³, З.С. ГАСАНОВ⁴**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕПЛОМ РАСЧЕТЕ
ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК***Воронежский государственный технический университет^{1,2,3,4}
Россия, г. Воронеж*

Рассматриваются вопросы использования цифровых технологий в тепловом расчете теплогенерирующих установок. Рассмотрена программа расчета продуктов сгорания топлив теплогенерирующих установок и построение диаграммы зависимости энтальпии от температуры для всех элементов газового тракта, разработанная на кафедре теплогазоснабжения и нефтегазового дела ВГТУ и зарегистрированная в отраслевом фонде алгоритмов и программ [1]. На примере твердого топлива представлен алгоритм и итоги его реализации на ЭВМ.

D.N. KITAEV¹, A.T. KURNOSOV², A.V. CHEREMISIN³, Z.S. HASANOV⁴**USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES
IN HEAT CALCULATION OF HEAT-GENERATING UNITS***Voronezh State Technical University^{1,2,3,4}
Russia, Voronezh*

The issues of the use of digital technologies in the thermal calculation of heat-generating plants are considered. A program for calculating the products of combustion of fuels of heat generating plants and a diagram of the dependence of enthalpy on temperature for all elements of the gas path, developed at the VGTU department of heat and gas supply and oil and gas business and registered in the industry fund of algorithms and programs [1], are considered. Using solid fuel as an example, an algorithm and the results of its implementation on a computer are presented.

Ключевые слова: цифровые технологии, теплогенерирующие установки, топливо, продукты сгорания.
Keywords: digital technologies, heat generating plants, fuel, combustion products.

Введение

Современные тенденции развития технологического проектирования характеризуются широким использованием ЭВМ, особенно при создании энергоэффективных технических устройств и оптимизации происходящих в них технологических процессов[2].

Настоящий период развития науки и техники характеризуется использованием электронно-вычислительных машин ЭВМ, в том числе и в практике проектирования и автоматизированных расчетов теплогенерирующих установок ТГУ. Применение ЭВМ позволяет не просто механизировать расчетные процессы, но и приводит к качественно новому этапу, когда технические и экономические задачи могут решаться с высокой точностью с рассмотрением нескольких вариантов проектных решений и отысканием оптимального по заданным критериям [3].

Одной из первых задач теплового расчета теплогенераторов является определение состава продуктов сгорания топлива, объемов и энтальпий при изменении коэффициента избытка воздуха по газовому тракту[4], что является трудоемкой задачей. Результаты такого расчета используются для последующих конструкторских и их точность влияет на конкретные характеристики теплогенератора и всей котельной[5].

Алгоритм расчета

Теоретическое количество воздуха V^0 , необходимого для полного сгорания твердого или жидкого топлива определяют по формуле:

$$V^0 = 0,0889(C^P + 0,375S^P_{л}) + 0,256H^P - 0,0333O^P. \quad (1)$$

Объем трехатомных газов V_{RO_2} определяется по формуле:

$$V_{RO_2} = 0,01866(C^P + 0,375S^P_{л}). \quad (2)$$

Объем водяных паров $V^0_{H_2O}$ определяется в зависимости от значения коэффициента избытка воздуха α :

$$\text{при } \alpha = 1, V^0_{H_2O} = 0,111H^P + 0,0124W^P + 0,0161V^0, \quad (3)$$

$$\text{при } \alpha > 1, V^0_{H_2O} = V^0_{H_2O} + 0,0161(\alpha - 1)V^0. \quad (4)$$

Объем двухатомных газов:

$$\text{при } \alpha = 1, V^0_{R_2} = 0,008N^P + 0,79V^0, \quad (5)$$

$$\text{при } \alpha > 1, V^0_{R_2} = 0,008N^P + (\alpha - 0,21)V^0, \quad (6)$$

В формулах (1) – (6) C^P , $S^P_{л}$, H^P , O^P , W^P , N^P обозначают содержание в топливе углерода, серы, водорода, кислорода, влаги и азота в пересчете на рабочую массу топлива соответственно.

Полный объем дымовых газов V_{Γ} определяется суммированием объемов трехатомных, двухатомных газов и водяных паров. Объемные доли компонентов r_i определяются отношением объема компонента в общем объеме газов.

Энтальпия продуктов сгорания I_{Γ} при произвольной температуре и коэффициенте избытка воздуха определяется по формуле:

$$I_{\Gamma} = V_{RO_2}(ct)_{CO_2} + V^0_{R_2}(ct)_{N_2} + V^0_{H_2O}(ct)_{H_2O} + (\alpha - 1) V^0(ct)_B + 0,0025 A^P(ct)_3, \quad (7)$$

где (ct) – энтальпии соответствующих компонентов продуктов сгорания, принимаемые в зависимости от температуры по справочнику[4].

С целью исключения ввода базы данных в программу для большого диапазона температур, были получены аппроксимационные уравнения энтальпий[6] для соответствующих компонентов дымовых газов, представленные ниже:

$$(ct)_{CO_2} = - 2,799 \cdot 10^{-8}t^3 + 1,322 \cdot 10^{-4}t^2 + 0,424t - 3,743, \quad (8)$$

$$(ct)_{N_2} = 2,326 \cdot 10^{-5}t^2 + 0,31t - 0,8165, \quad (9)$$

$$(ct)_{H_2O} = 5,941 \cdot 10^{-5}t^2 + 0,3526t - 0,3111, \quad (10)$$

$$(ct)_B = - 8 \cdot 10^{-9}t^3 + 4,687 \cdot 10^{-5}t^2 + 0,3036t + 0,934, \quad (11)$$

$$(ct)_3 = 2,45 + t(0,13705 + 10^{-4}t(3,7376 - 10^{-3}t(6,447 + 10^{-3}t(4,885 - 1,22 \cdot 10^{-3}t)))). \quad (12)$$

Относительная погрешность уравнений (8) – (12) составляет соответственно 0,465, 0,493, 0,372, 0,12 и 0,053%.

Структурная схема алгоритма расчета состава продуктов сгорания топлива представлена на рисунке 1.

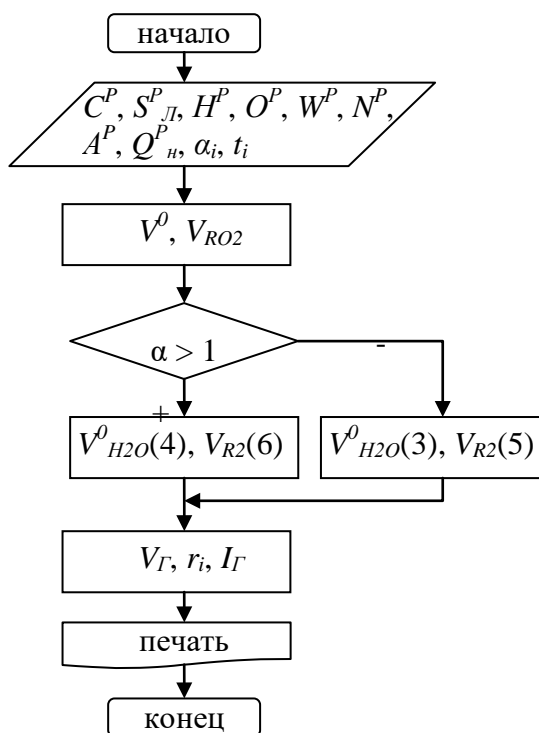


Рис. 1. Структурная блок-схема алгоритма расчета продуктов сгорания топлива

Результаты расчетов

На рисунке 2 представлены результаты расчетов для твердотопливного котла с экономайзером без пароперегревателя в форме вывода программы для пользователя.

C ^P	S _л ^P	H ^P	O ^P	N ^P	W ^P	A ^P	α _Г	α _{ПП}	α ₁	α ₂	α _{ЭК}	α _{УХ}
65,0	1,3	1,0	1,0	0,5	8,5	22,9	1,3	0	1,4	1,5	1,6	1,7

Вид топлива: Донецкий Q_{H^P} = 5112 ккал/кг

t, °C	α _Г	α _{ПП}	α ₁	α ₂	α _{ЭК}	α _{УХ}	V ⁰	V _{RO2}	V _{R2}	V _{H2O}	V _Г	r _{RO2}	r _{H2O}
100	324,762	-	362,985	401,208	439,431	477,654	6,0519	1,2216	6,0519	6,0519	6,0519	6,0519	6,0519
200	656,832	-	733,613	810,394	887,174	963,955	6,6005	-	7,2057	7,8109	8,4161	9,0213	9,0213
600	2071,89	-	2310,31	2548,74	2787,16	3025,58	0,3431	-	0,3528	0,3626	0,3723	0,3820	0,3820
1000	3614,88	-	4027,81	4440,75	4853,68	5266,62	8,1653	-	8,7802	9,3951	10,0100	10,6250	10,6250
1400	5243,56	-	5839,97	6436,38	7032,8	7629,21	0,1496	-	0,1391	0,1300	0,1220	0,1150	0,1150
1800	6921,81	-	7706,88	8491,96	9277,03	10062,1	0,0420	-	0,0402	0,0386	0,0372	0,0360	0,0360

Рис. 2. Результаты расчета

По результатам расчета строится также I-t диаграмма, представленная на рисунке 3, отображающая зависимость энтальпии продуктов сгорания от температуры по газовому тракту. Данная диаграмма используется в последующем проектировании теплогенератора для определения графическим методом значений энтальпий по известным температурам. В ряде случаев возникает необходимость определять температуру по энтальпии. Температура уходящих дымовых газов у современных котлоагрегатов малой и средней мощности часто находится в диапазоне от 100 до 200°C. В программе есть возможность вывести на печать этот диапазон отдельно. Цена минимального деления для интервала температур от 100 до

1800 °С по температуре составляет 20°С , а для интервала от 100 до 200°С - 1°С, по энтальпии соответственно 100 и 10 ккал/кг.

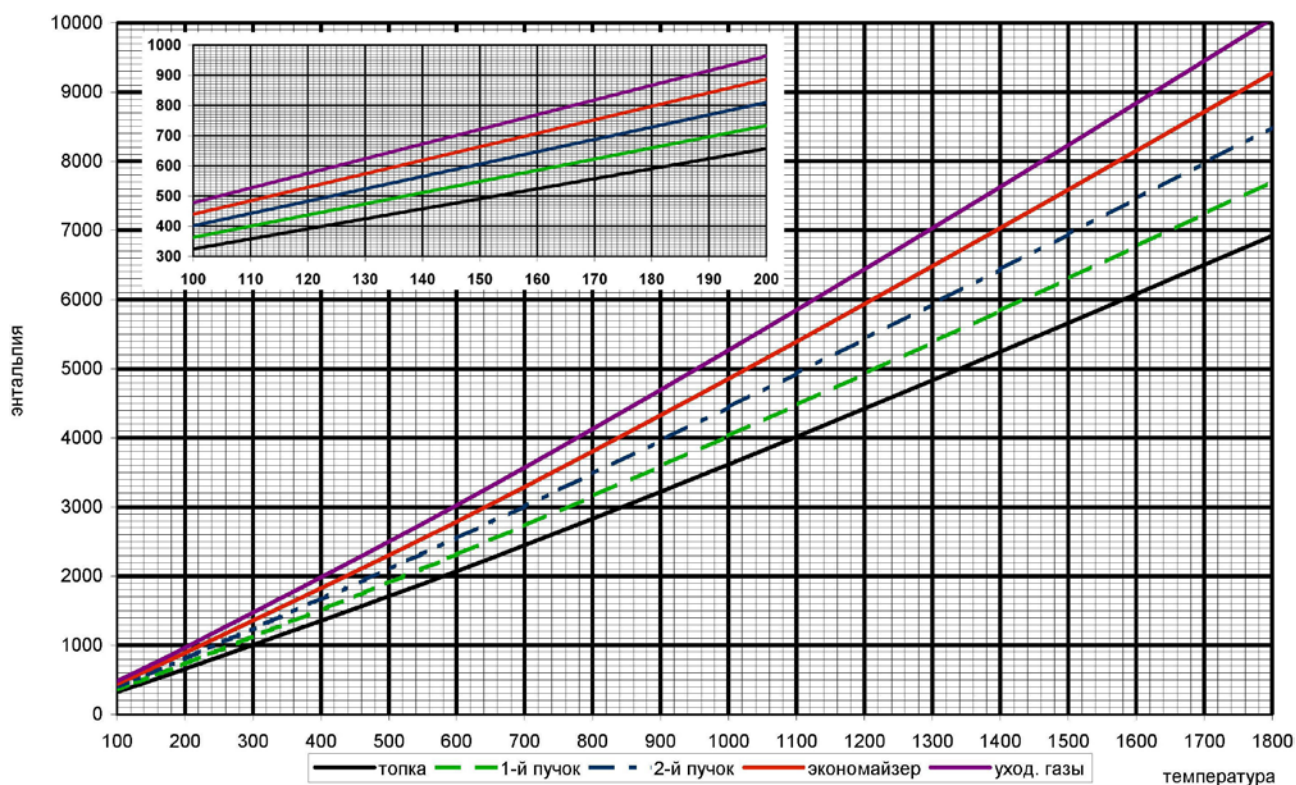


Рис. 3. $I-t$ диаграммы продуктов сгорания топлива

При необходимости проведения более точных расчетов, в программе предусмотрена возможность для автоматического вывода интерполяционных уравнений энтальпий. Для рассмотренного примера уравнения имеют вид:

для уходящих газов

$$I = 402,51 \cdot 10^{-6} t^2 + 4,888t - 27,4348; \quad (13)$$

для экономайзера

$$I = 373,35 \cdot 10^{-6} t^2 + 4,503t - 26,1205; \quad (14)$$

для первого конвективного пучка

$$I = 344,19 \cdot 10^{-6} t^2 + 4,118t - 24,8059; \quad (15)$$

для второго конвективного пучка

$$I = 315,03 \cdot 10^{-6} t^2 + 3,733t - 23,491; \quad (16)$$

для топки

$$I = 285,87 \cdot 10^{-6} t^2 + 3,348t - 22,177. \quad (17)$$

Выводы

Рассмотрена реализация алгоритма расчета продуктов сгорания топлива, необходимая для выполнения тепломеханической части проекта теплогенерирующих установок.

Программа позволяет на основе данных по составу топлива для каждого элемента газового тракта котла рассчитать объемные доли компонентов, объем дымовых газов и их энтальпию. Программа позволяет пользователю графическим методом определить энтальпию во всем диапазоне возможных температур газов в теплогенераторах. Для расчетов с погрешностью не превышающей 0,72% по энтальпии дымовых газов, программой предусмотрен вывод интерполяционных квадратных уравнений. Представленная разработка активно используется в высшем профессиональном образовании и научно-исследовательской деятельности Воронежского государственного технического университета.

Библиографический список

1. Расчет характеристик продуктов сгорания топлива ТГУ (программа). Отраслевой фонд алгоритмов и программ 31 октября 2007г. № гос. рег. 50200702253. Москва.
2. Практическое применение энергосберегающих технологий: учебное пособие / Д.Н. Китаев, П. Новаковски, Э.В. Сазонов и др.; под общ. ред. В.Н. Семенова и Н.С. Попова. Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. - 193 с.
3. **Китаев, Д.Н.** Перспективные схемы использования когенерационных установок в системах теплоснабжения / Д.Н. Китаев, А.В. Золотарев, Н.С. Шестых // Научный журнал. Инженерные системы и сооружения. – 2012. – №2(7). – С. 26 – 29.
4. Тепловой расчет котлов (нормативный метод). Издательство НПО ЦКТИ, СПб, 1998. – 256с.
5. **Курносков, А.Т.** Конструкции и характеристики теплогенераторов и их топочных устройств / А.Т. Курносков, Д.Н. Китаев, А.С. Бабич. – Воронеж. Изд-во ВГАСУ, 2007. – 50с.
6. **Китаев, Д.Н.** Нелинейная зависимость теплоемкости идеального газа от температуры / Д.Н. Китаев, Е.М. Черных // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2008. – Т.4. №12. – С. 36-40.

References

1. Raschet kharakteristik produktov sgoraniya topliva TGU (programma). Otrasleyvoy fond algoritmov i programm 31 oktyabrya 2007g. № gos. reg. 50200702253. Moskva.
2. Prakticheskoye primeneniye energosberegayushchikh tekhnologiy: uchebnoye posobiye / D.N. Kitaev, P. Novakovski, E.V. Sazonov i dr.; pod obshch. red. V.N. Semenova i N.S. Popova. Tambov: Izd-vo Pershina R.V., 2014. - 193 s.
3. **Kitaev, D.N.** Perspektivnyye skhemy ispol'zovaniya kogeneratsionnykh ustanovok v sistemakh teplosnabzheniya / D.N. Kitaev, A.V. Zolotarev, N.S. Shestykh // Nauchnyy zhurnal. Inzhenernyye sistemy i sooruzheniya. – 2012. – №2(7). – S. 26 – 29.
4. Teplovoy raschet kotlov (normativnyy metod). Izdatel'stvo NPO TSKTI, SPb, 1998. – 256s.
5. **Kurnosov, A.T.** Konstruktsii i kharakteristiki teplogeneratorov i ikh topochnykh ustroystv / A.T. Kurnosov, D.N. Kitayev, A.S. Babich. – Voronezh. Izd-vo VGASU, 2007. – 50s.
6. **Kitaev, D.N.** Nelineynaya zavisimost' teployemkosti ideal'nogo gaza ot temperatury / D.N. Kitaev, Ye.M. Chernykh // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2008. – T.4. №12. – S. 36-40.

Информационный раздел

Правила оформления статей в журнале «Инженерные системы и сооружения»

Уважаемые авторы, пожалуйста, следуйте правилам оформления статей для опубликования в журнале.

Создавайте заголовки и подзаголовки, текст статьи, таблицы, подписи и библиографический список, используя соответствующие стили.

УДК (Указать номер УДК шрифтом 12 пунктов Times New Roman, без отступа)

И.И. ИВАНОВ, В.Ю. ПЕТРОВ

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ КОНДЕНСАЦИОННЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ УСТРОЙСТВ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК

(12 шрифт Times New Roman, полужирный, заглавными, по центру, без переноса)

Рассматриваются положения методики расчета технико-экономического обоснования предложенных схем теплогенерирующих установок, оборудованных двухступенчатыми конденсационными теплообменниками, использующими теплоту конденсации водяных паров дымовых газов при температуре выше точки росы

(10 шрифт Times New Roman, красная строка 3см, поля по 2см., по ширине объемом не более 8 строк)

I.I. IVANOV, V.YU. PETROV

PROCEDURE FOR TECHNICAL AND ECONOMIC JUSTIFICATION OF DIAGRAMS OF HEAT-GENERATING PLANTS THIS PRESSURIZED UTILIZERS

The present paper deals with the first stage of pressurized heatutilizer forming non-stationary heat fields in condensing vapours from the steam-gas media. Integration of the differential equations obtained makes it possible to get heat and structural parameters for calculating pressurized heat-utilizers

(Авторы, название статьи, аннотация статьи все на английском языке. Приводится точный перевод аннотации на русском языке).

После аннотации указываются ключевые слова на русском и английском языках (шрифт 10 пт, по ширине).

Ключевые слова: теплогенерирующие установки, двухступенчатый конденсационный теплообменник, теплота конденсации, водяные пары, дымовые газы, точка росы

Keywords: condensing vapours, installations, two-level, heat of condensation, water pairs, smoke gases, a dew-point

Статьи представляются в отпечатанном виде и электронном (на диске или флэш-карте). Бумажный вариант должен быть подписан автором (авторами). Объем статей – от 5 до 10 **полных** страниц формата А4. Поля слева и справа по 2 см, снизу и сверху - по 2,5 см. Не допускается для оформления статьи использовать Office Open. Для основного текста

используйте только шрифт Times New Roman высотой 12 пунктов с одинарным интервалом. Не используйте какой-либо другой шрифт. Для обеспечения однородности стиля не используйте курсив, а также не подчеркивайте текст. Отступ первой строки абзаца – 1,25 см.

В нижнем колонтитуле первой страницы с выравниванием по левому краю должен быть приведен авторский знак © с указанием фамилий и инициалов всех авторов и года публикации. Пример:

© Иванов И.И., Петров В.Ю., 2013.

Сложные формулы выполняются при помощи встроенного в WinWord редактора формул MS Equation 3.0. Выравнивание по центру колонки без отступа, порядковый номер формулы в круглых скобках размещается строго по правому краю колонки (страницы). Единственная в статье формула не нумеруется. Сверху и снизу формулы не отделяются от текста интервалом.

Для ссылок на формулы в тексте используете следующий стиль: выражение (1) или (1).

Пример:

$$\eta(a) = \eta_{\infty} + (\eta_0 - \eta) e^{-\gamma \frac{a}{g}}, \quad (1)$$

где η_0 и η - начальные и конечные значения коэффициентов вязкости; a - ускорение колебаний грунта; g - ускорение свободного падения.

Иллюстрации выполняются в векторном формате в графическом редакторе Corel Draw 7.0, 8.0 или 9.0 либо в любом из графических приложений MS Office 97, 98 или 2000. Графики, рисунки и фотографии монтируются в тексте после первого упоминания о них в удобном для автора виде. Название иллюстраций (10 пт, обычный) дается под ними по центру после слова Рис. с порядковым номером (10 пт, полужирный). Если рисунок в тексте один, номер не ставится, пишется только Рис., без номера и далее – название рисунка. Точка после подписи названия рисунка не ставится. Между подписью к рисунку и текстом - 1 интервал. Все рисунки и фотографии должны иметь хороший контраст и разрешение не менее 300 dpi. Все графики, рисунки и фотографии можно представлять как в черно-белом, так и в цветном варианте. Избегайте тонких линий в графиках (толщина линий должна быть не менее 0,2 мм).

Рисунки в виде ксерокопий из книг и журналов, а также плохо отсканированные не принимаются.

Размещайте подписи к рисункам непосредственно под рисунками. Оставьте один пробел между подписью к рисунку и нижележащим текстом. Название рисунка дается без переносов. Иллюстрации обязательно должны быть прокомментированы, комментарии приводятся непосредственно под иллюстрациями, после подрисуночных подписей (в приведенном ниже примере комментарии к рис. 1 опущены).

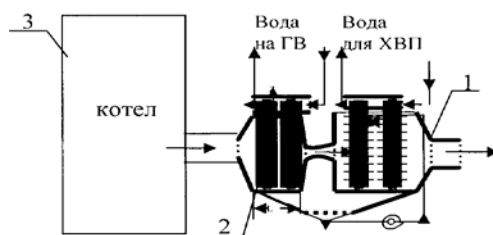


Рис. 1 - Комбинированная схема использования двухступенчатого конденсационного теплообменника

Слово Таблица с порядковым номером размещается по правому краю. На следующей строке приводится название таблицы (выравнивание по центру без отступа) без точки в конце. Содержание таблицы (10 пт), форматирование по левому краю. После таблицы - пробел в 1 интервал. Единственная в статье таблица не нумеруется, над ней только приводится по центру название, без переносов. Ссылка на нее по тексту – слово Таблица (полностью).

Для создания таблиц используйте образец, приведенный ниже. Оставьте один пробел между таблицей и нижележащим текстом.

Текст статьи обязательно должен быть включен раздел **Введение**, отражающий актуальность рассматриваемой в статье тематики. Остальной текст должен быть разделен на тематические блоки (не менее двух), заголовки которых четко и ясно отражают их содержание. Материалы статьи также обязательно должны иметь логическое заключение, выделенное по тексту заголовком **Выводы**, по центру страницы жирным шрифтом (12пт). После слов Введение и Выводы точка или двоеточие не ставятся. Слова Введение и Выводы с обеих сторон отделяются от текста пробелами в один интервал.

Аннотации должны полностью отражать основное содержание статьи: краткое обоснование актуальности темы и цели написания статьи; задач, поставленных в рамках статьи для решения обозначенной цели, и трактовка основных выводов.

Ссылки на литературные источники в тексте заключаются в квадратные скобки [1].

Библиографический список приводится после текста статьи на русском и английском языках (**транслитерацией**). После слов **Библиографический список** и **References** точка или двоеточие не ставятся. Затем следует пробел в 1 интервал и приводится список источников по порядку их упоминания в тексте. Шрифт 12 пт обычный, выравнивание по ширине страницы, красная строка 1 см. В одной научной статье должно быть не менее четырех и не более 15 ссылок на литературные источники.

Используйте данный стиль для библиографического списка в конце статьи. Несколько статей одного автора должны быть приведены в хронологическом порядке.

Максимальное количество авторов в статье – 4, в т.ч. не более 2-х преподавателей (допускается еще один аспирант/магистрант и один студент).

Таблица 1

Технико-экономическая характеристика применения комбинированной схемы использования двухступенчатого конденсационного теплообменника

Величина	Обозначение	Размерность	Формула	Значение

Библиографический список

1. **Иванов И.И.** Разработка математической модели тепломассообмена в напорных теплоутилизаторах / И.И. Иванов, В.В. Петров, М.М. Васильев // Вестник ВГТУ. - 2005. - Т.1. - №6. - С.79-82.

2. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования: утв. Мин-вом экономики РФ мин-вом финансов РФ, Госкомпромом России, Госстроем России 31.03.94, №7-12\47. - М., 1994. - 80 с.

References

1. **Ivanov I.I.** Razrabotka matematicheskoy modeli teplomassoobmena v napornyh teploutilizatorah / I.I. Ivanov, V.V. Petrov, M.M. Vasil'ev // Vestnik VGTU. - 2005. - T.1. - №6. - S.79-82.

2. Metodicheskie rekomendacii po ocenke ehffektivnosti investicionnyh proektov i ih otboru dlya finansirovaniya: utv. Min-vom ehkonomiki RF min-vom finansov RF, Goskompromom Rossii, Gosstroem Rossii 31.03.94, №7-12\47. - M., 1994. - 80 s.

**Состав редакционной коллегии
научного журнала «Инженерные системы и сооружения»**

№ п/п	Ф.И.О.	Ученая степень, ученое звание	Должность
1	Колодяжный Сергей Александрович	Д-р. техн. наук, профессор РАЕ	Ректор ВГТУ, член Правления Ассоциации строительных вузов Российской Федерации, член Совета РААСН по интеграции академической и вузовской науки, член совета Учебно-методического объединения по укрупненной группе подготовки «Техника и технологии строительства», эксперт секции «Кадровое обеспечение ТЭК» Консультативного Совета при Председателе Комитета по энергетике Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, эксперт в научно-технической сфере ФГБНУ НИИ «Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы», эксперт ФГБУ «Росаккредагентство» Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки, член клуба ректоров Европы (Оксфорд, Великобритания), профессор Российской Академии Естествознания
2	Сотникова Ольга Анатольевна	Д-р техн. наук, профессор	Заведующая кафедрой проектирования зданий и сооружений им. Н.В.Троицкого ВГТУ, доктор технических наук, профессор, почетный работник высшего профессионального образования РФ, член Президиума Ассоциации «АВОК» (г. Москва), эксперт секции «Зеленые стандарты, технологии и материалы в энергосбережении» Консультативного Совета при Председателе комитета по энергетике Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации, эксперт РФФИ от Московского государственного строительного университета с 2014 года, эксперт ФГБУ «Росаккредагентство» Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки
3	Лапина Ксения Николаевна	К.т.н., профессор РАЕ	Заместитель главного редактора, кандидат технических наук, профессор РАЕ, начальник отдела финансового планирования ВГТУ
4	Бродач Марианна Михайловна	Канд. техн. наук, профессор	Вице-президент Некоммерческого Парнерства «АВОК», профессор МАРХИ

№ п/п	Ф.И.О.	Ученая степень, ученое звание	Должность
4	<i>Исмаилов Рашид Айдынович</i>		Директор Некоммерческого Партнерства «Центр Зеленых Стандартов», член Высшего экологического совета Комитета Госдумы по природным ресурсам, природопользованию и экологии
5	<i>Кобелев Николай Сергеевич</i>	Д-р техн. наук, профессор	член-корреспондент РАЕН, действительный член СПАНИ, Заслуженный изобретатель РФ, Почетный работник высшего профессионального образования
6	<i>Ляхович Леонид Семенович</i>	Д-р техн. наук, профессор	Заведующий кафедрой «Строительная механика» ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»
7	<i>Мелькумов Виктор Нарбенович</i>	Д-р техн. наук, профессор	Заведующий кафедрой теплогазоснабжения и нефтегазового дела Воронежского государственного технического университета
8	<i>Мищенко Валерий Яковлевич</i>	Д-р техн. наук, профессор	Заведующий кафедрой технологии, организации строительства, экспертизы и управления недвижимостью Воронежского государственного технического университета
9	<i>Раде Раткович</i>	Ph. D., Professor	Декан факультета бизнеса и туризма (г. Будва, Черногория)
10	<i>Рудаков Олег Борисович</i>	Д-р хим. наук, профессор	Заведующий кафедрой химии и химической технологии материалов Воронежского государственного технического университета
11	<i>Умнякова Нина Павловна</i>	Канд. техн. наук, доцент	Зам. Директора по научной работе НИИ строительной физики РААСН (г. Москва)
12	<i>Хребтов Александр Валентинович</i>		Директор по развитию и науке, член правления Национального агентства по энергосбережению и возобновляемым источникам энергии (Республика Беларусь)

По вопросам размещения публикации научных статей просьба обращаться по адресу:

394006 Россия, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84, Корпус 1

или по адресам электронной почты редакции: e-mail: isis.journal@yandex.ru,

redactor@isis-journal.ru

Website журнала: www.isis-journal.ru

Председатель редакционного совета журнала, проф. Колодяжный Сергей Александрович,

тел. +7(473)277-43-39

Главный редактор журнала, д-р техн. наук Сотникова Ольга Анатольевна,

тел. +7(473)277-43-39

Заместитель главного редактора журнала, канд. техн. наук Чугунова Ксения Николаевна

тел. +7(473)277-43-39

Научный секретарь журнала, канд. техн. наук Чудинов Дмитрий Михайлович,

тел. +7(473)277-43-39

Выпускающий редактор журнала, канд. техн. наук Тульская Светлана Геннадьевна,

тел. +7(473)277-43-39

Ответственный секретарь журнала, инженер Плаксина Елена Владимировна,

тел. +7(473)277-43-39

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

**ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ
И СООРУЖЕНИЯ**

Выпуск №1 (38), 2020

Дата выхода в свет: __.__.20__. Формат 60*84 1/8. Бумага писчая.

Тираж 500 экз. Заказ № ____

Свободная цена

Отпечатано: Бизнес-Полиграфия (г. Воронеж, ул. Пеше-Стрелецкая, д.27)