



Научно-практический  
рецензируемый журнал

ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
Том 25. № 1. 2021

Учредитель:  
РЭУ им. Г.В. Плеханова

Главный редактор  
Юрий Филиппович Тельнов

Зам. главного редактора  
Александр Викторович Бойченко  
Василий Михайлович Трембач

Ответственный редактор  
Елена Алексеевна Егорова  
Никита Дмитриевич Эпштейн

Технический редактор  
Елена Ивановна Анисеева

Журнал издается с 1996 года.  
Свидетельство о регистрации СМИ:  
ПИ №77-13926 от 11 ноября 2002 г.  
ISSN (print) 1818-4243  
ISSN (on-line) 2079-5939

Все права на материалы,  
опубликованные  
в номере, принадлежат журналу  
«Открытое образование».  
Перепечатка материалов,  
опубликованных в журнале, без  
разрешения редакции запрещена.  
При цитировании материалов ссылка  
на журнал «Открытое образование»  
обязательна.

Мнение редакции может не совпадать  
с мнением авторов

Журнал включен ВАКом в перечень  
периодических научных изданий.

Тираж журнала  
«Открытое образование»  
1500 экз.

Адрес редакции:  
117997, г. Москва,  
Стремянный пер., 36, корп. 6, офис 345  
Тел.: (499) 237-83-31, (доб. 18-04)  
E-mail: Anikeeva.EI@rea.ru  
Адрес сайта: www.openedu.rea.ru

Подписной индекс журнала  
в каталоге «РОСПЕЧАТЬ»: 47209  
в каталоге «Урал-Пресс»: 10574

© ФГБОУ ВО  
«РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2020  
Подписано в печать 22.12.20.  
Формат 60x84 1/8. Цифровая печать.  
Печ. л. 8,75. Тираж 1500 экз. Заказ  
Напечатано в ФГБОУ ВО  
«РЭУ им. Г.В. Плеханова».  
117997, Москва, Стремянный пер., 36

## СОДЕРЖАНИЕ

### НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- О.В. Бочкарева, В.В. Скуратов, О.В. Снежкина,  
Ю.М. Царанкина*  
Реализация учебного процесса вуза в условиях перехода  
на отечественное программное обеспечение ..... 4
- О.О. Комаревцева*  
Внедрение технологий Smart City в механизм управления  
муниципальным образованием ..... 16

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА

- Ю.В. Вайнштейн, Р.В. Есин, Г.М. Цибульский*  
Модель образовательного контента: от структурирования  
понятий к адаптивному обучению..... 28
- Ш.Ш. Садыков*  
Основные направления совершенствования высшего  
образования Республики Узбекистан в условиях цифровой  
трансформации экономики ..... 40
- С.М. Щербаков, К.Х. Калугян, И.И. Мирошниченко*  
Метамоделли учебно-методической деятельности в вузе..... 48

### ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

- Б. Исмаилова*  
Опыт проведения внеклассных мероприятий  
в Азербайджанских школах и странах ближнего и дальнего  
зарубежья ..... 60



Scientific and practical reviewed  
journal

OPEN EDUCATION  
Vol. 25. № 1. 2021

**Founder:**  
Plekhanov Russian University of  
Economics

**Editor in chief**  
Yuriy F. Telnov

**Deputy editor**  
Aleksandr V. Boichenko  
Vasilij M. Trembach

**Executive editor**  
Elena A. Egorova  
Nikita D. Epshtein

**Technical editor**  
Elena I. Anikeeva

Journal issues since 1996.  
Mass media registration certificate:  
№77-13926 on November 11, 2002  
ISSN (print) 1818-4243  
ISSN (on-line) 2079-5939

All rights for materials published in the  
issue belong to the journal  
«Open Education».

Reprinting of articles published in the  
journal, without the permission of the  
publisher is prohibited.

When citing a reference to the journal  
«Open Education» is obligatory.

Editorial opinion may be different from  
the views of the authors

The journal is included in the list of VAK  
periodic scientific publications.  
Journal articles are reviewed.  
The circulation of the journal  
«Open Education» – 1,500 copies.

Editorial office:  
117997, Moscow,  
Stremyanny lane. 36, Building 6,  
office 345  
Tel.: (499) 237-83-31 (18-04)  
E-mail: Anikeeva.EI@rea.ru  
Web: www.openedu.ru

Subscription index of journal  
in catalogue «ROSPECHAT»: 47209  
in catalogue «Ural-Press»: 10574

© Plekhanov Russian University of  
Economics, 2020

Signed to print 22/12/20.  
Format 60x84 1/8. Digital printing.  
Printer's sheet 8,75. 1500 copies.  
Order

Printed in Plekhanov Russian University of  
Economics, Stremyanny lane. 36, Moscow,  
117997, Russia

## CONTENTS

### NEW TECHNOLOGIES

- Olga V. Bochkareva, Vitaly V. Skuratov, Olga V. Snezhkina,  
Yulia M. Tsarapkina*  
Implementation of the Educational Process of the University  
in the Conditions of Transition to Domestic Software ..... 4
- Olga O. Komarevtseva*  
Implementing Smart City Technologies into Management  
Mechanism of Municipal Formations ..... 16

### EDUCATIONAL ENVIRONMENT

- Julia V. Vainshtein, Roman V. Esin, Gennady M. Tsibulsky*  
Learning Content Model: from Concept Structuring  
to Adaptive Learning ..... 28
- Shokhrukh S. Sadykov*  
The Main Directions of Improving Higher Education  
in the Republic of Uzbekistan in the Context of Digital  
Transformation of the Economy ..... 40
- Sergey M. Shcherbakov, Karine Kh. Kalugyan,  
Irina I. Miroshnichenko*  
Metamodels of Educational and Methodological Activity in the  
University ..... 48

### DOMESTIC AND FOREIGN EXPERIENCE

- Bahar Ismayilova*  
Effective Organization of Extracurricular Activities  
in Azerbaijan Schools and Near and Far-Abroad Countries ..... 60

## СОСТАВ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА журнала «Открытое образование»

**Александр Григорьевич Абросимов**, д.п.н., проф., профессор кафедры электронной коммерции и управления электронными ресурсами прикладной информатики и информационной безопасности Самарского государственного экономического университета, Самара, Россия

**Виктор Константинович Батоврин**, д.т.н., проф., заведующий кафедрой информационных систем Московского института радиоэлектроники и автоматики, Москва, Россия

**Мария Сергеевна Бережная**, д.п.н., проф., профессор кафедры психологии РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

**Александр Моисеевич Бершадский**, д.т.н., проф., заведующий кафедрой систем автоматизированного проектирования Пензенского государственного технического университета, Пенза, Россия

**Александр Викторович Бойченко**, к.т.н., доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления, директор Научно-исследовательского института «Стратегические информационные технологии» РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

**Владимир Николаевич Васильев**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, ректор Санкт-Петербургского государственного института точной механики и оптики (технического университета), Санкт-Петербург, Россия

**Татьяна Альбертовна Гаврилова**, д.т.н., проф., заведующая кафедрой информационных технологий в менеджменте Высшей школы менеджмента, профессор кафедры информационных технологий в менеджменте Санкт-Петербургского Государственного Университета, Санкт-Петербург, Россия

**Владимир Васильевич Голенков**, д.т.н., проф., заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь

**Елена Георгиевна Гридина**, д.т.н., проф., директор информационно-вычислительного центра НИУ «МЭИ», Москва, Россия

**Георгий Николаевич Калянов**, д.т.н., проф., заведующий лабораторией Института проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, Москва, Россия

**Константин Константинович Колин**, д.т.н., проф., главный научный сотрудник Института проблем информатики Российской академии наук (ИПИ РАН), Москва, Россия

**Виктор Михайлович Курейчик**, д.т.н., проф., заместитель руководителя по научной и инновационной деятельности Технологического института Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, Россия

**Николай Григорьевич Мальшев**, д.т.н., проф., чл.-корр. РАН, академик, президент Московского института экономики, менеджмента и права, Москва, Россия

**Игорь Витальевич Метлик**, д.п.н., заведующий лабораторией развития воспитания и социализации детей Института изучения детства, семьи и воспитания Российской академии образования, Москва, Россия

**Геннадий Семенович Осипов**, д.ф.-м.н., проф., заместитель директора по научной работе института системного анализа РАН, Москва, Россия

**Борис Михайлович Позднеев**, д.т.н., проф., проректор по менеджменту качества, заведующий кафедрой информационных систем МГТУ, Москва, Россия

**Борис Аронович Позин**, д.т.н., ст. науч. с., технический директор ЗАО «ЕС-лизинг», профессор Научного исследовательского университета Высшей школы экономики, Москва, Россия

**Галина Валентиновна Рыбина**, д.т.н., проф., профессор Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Москва, Россия

**Юрий Филиппович Тельнов**, д.э.н., проф., заведующий кафедрой прикладных информационных технологий и информационной безопасности РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

**Владимир Павлович Тихомиров**, д.э.н., проф., академик, президент «Евразийского открытого института», президент Международного консорциума «Электронный университет», Москва, Россия

**Василий Михайлович Трембач**, к.т.н., доцент кафедры 304 Московского авиационного института (Национальный исследовательский университет), Москва, Россия

**Владимир Львович Усков**, к.т.н., проф., содиректор НИИ по образовательным интернет-технологиям университета Бредли, Пеория, США

**Сергей Александрович Щенников**, д.пед.н., проф., ректор Международного института менеджмента «Линк», Москва, Россия

## THE EDITORIAL BOARD of the journal «Open Education»

**Aleksandr G. Abrosimov**, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security, Samara State University of Economics, Samara, Russia

**Viktor K. Batovrin**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of Information Systems, Moscow Institute of Radio Electronics and Automatics, Moscow, Russia

**Mariya S. Berezhnaya**, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Professor of the Department of Psychology, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Aleksandr M. Bershadskiy**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Head of the Department of Computer Aided Design, Penza State Technical University, Penza, Russia

**Aleksandr V. Boychenko**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Automated Information Processing Systems and Management, Director of Scientific and Research Institute "Strategic Information Technology", Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Vladimir N. Vasil'ev**, Doctorate of Engineering Science, Professor, Corresponding member of RAS, Rector of Saint-Petersburg State Institute of Exact Mechanics and Optics (Technical University), Saint-Petersburg, Russia

**Tatiana A. Gavrilova**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of Information Technologies in Management Department, Graduate School of Management, Saint Petersburg University, Saint Petersburg, Russia

**Vladimir V. Golenkov**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Intellectual Information Technologies, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Belarus

**Elena G. Gridina**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Director of Information and Computing Center, NRU "MPEI", Moscow, Russia

**Georgiy N. Kalyanov**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Konstantin K. Kolin**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher of The Institute of Informatics Problems of The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Viktor M. Kureychik**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Deputy Head for Research and Innovation, Institute of Technology, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

**Nikolay G. Malyshev**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Corresponding member of RAS, Academician, President of Moscow Witte University, Moscow, Russia

**Igor' V. Metlik**, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Head of the Laboratory of development, education and socialization of children Institute Studies of childhood, family and upbringing, The Russian Academy of Education, Moscow, Russia

**Gennadiy S. Osipov**, Doctorate of Physico-mathematical Sciences, Professor, Deputy Director of the Research Institute of Systems Analysis, The Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**Boris M. Pozdneev**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Vice-Rector for Quality Management, Head of Information Systems, Moscow State University of Technology "STANKIN", Moscow, Russia

**Boris A. Pozin**, Doctorate of Engineering Sciences, Senior Researcher, CTO, EC – leasing Company, Professor, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia

**Galina V. Rybina**, Doctorate of Engineering Sciences, Professor, Professor of the National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

**Yuriy F. Tel'nov**, Doctorate of Economics, Professor, Head of the Department of Applied Informatics and Information Security, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

**Vladimir P. Tikhomirov**, Doctorate of Economic Sciences, Professor, Academician, The President of the "Eurasian Open Institute", The President of the International consortium "Electronic university", Moscow, Russia

**Vasily M. Trembach**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Department 304, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

**Vladimir L. Uskov**, PhD in Engineering, Professor, co-director of the Inter-Labs Research Institute of Bradley University, Peoria, USA

**Sergey A. Shchennikov**, Doctorate of Pedagogic Sciences, Professor, Rector of International Institute of Management "Link", Moscow, Russia

## Реализация учебного процесса вуза в условиях перехода на отечественное программное обеспечение

**Цель исследования.** Рассматривается проблема обучения информатике курсантов военных высших учебных заведений в условиях перехода на использование отечественного программного обеспечения – операционную систему Astra Linux, комплектующую офисным пакетом LibreOffice. Решение данной проблемы предполагает внесение изменений в содержание учебного курса. Поэтому целями исследования являлись: выработка рекомендаций по адаптации рабочих программ и тематических планов дисциплины «Информатика» под программное обеспечение Astra Linux, разработка учебно-методических материалов для проведения занятий по освоению программ офисного пакета LibreOffice, экспериментальное подтверждение эффективности применения в учебном процессе подготовленных методических разработок.

**Материалы и методы исследования.** Осуществлено практическое исследование на основе формирования контрольной и экспериментальной групп обучающихся первого курса. Учащиеся контрольной группы выполняли задания в офисных приложениях LibreOffice для Astra Linux с использованием справочной системы приложений. Курсанты экспериментальной группы использовали для решения задач учебно-методические материалы, разработанные авторами статьи. В методические материалы были включены задания с подробными рекомендациями по их выполнению и задания для самостоятельной работы, в которых обучаемые без помощи преподавателя вырабатывали порядок действий по решению задачи. Определяющим фактором при разработке заданий была профессиональная направленность последних и ориентация на формирование у курсантов компетенций в области использования отечественного программного обеспечения при решении повседневных и специальных задач. Анализ результатов исследования осуществлялся с применением методов математической статистики.

**Результаты.** Показано, что предложенный подход к обучению курсантов навыкам использования отечественного программного

обеспечения для решения задач профессиональной деятельности является эффективным. Обоснованной является разработка учебно-методических материалов для проведения занятий, в состав которых вошли типовые задачи профессиональной деятельности военнослужащего репродуктивного и творческого характера решаемые с использованием программ офисного пакета LibreOffice. Включение в процесс обучения курсантов репродуктивных и творческих заданий является целесообразным, так как первые в основном направлены на освоение учащимися инструментальных средств программ офисного пакета LibreOffice, а вторые – на закрепление и самостоятельное применение полученных знаний, а также на приобретение новых навыков.

**Заключение.** Экспериментально подтверждена эффективность предложенного подхода к обучению курсантов приемам работы с прикладными программами LibreOffice для Astra Linux. В ходе исследования обучаемые экспериментальной группы показали более высокое качество усвоения материала, что обусловлено применением при проведении занятий учебно-методических разработок, созданных преподавателями. Положительные результаты экспериментального исследования свидетельствуют о возможности внедрения в учебный процесс военного вуза рекомендованных изменений содержания дисциплины «Информатика» и использовании для обучения курсантов учебно-методических материалов, разработанных авторами статьи. Описанный подход к подготовке и проведению занятий в военном вузе, при соответствующей адаптации заданий, может быть применен в высших технических учебных заведениях гражданской направленности при переходе на использование отечественного программного обеспечения.

**Ключевые слова:** информатика, учебный курс, учебно-методические материалы для проведения занятий, отечественное программное обеспечение, операционная система Astra Linux, офисный пакет LibreOffice.

Olga V. Bochkareva<sup>1</sup>, Vitaly V. Skuratov<sup>1</sup>, Olga V. Snezhkina<sup>2</sup>, Yulia M. Tsarapkina<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Branch of the Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khruleva, Penza, Russia

<sup>2</sup> Penza State University of Architecture and Construction, Russia

<sup>3</sup> Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva, Russia, Moscow

## Implementation of the Educational Process of the University in the Conditions of Transition to Domestic Software

**Цель исследования.** Рассматривается проблема обучения информатике курсантов военных высших учебных заведений в условиях перехода на использование отечественного программного обеспечения – операционную систему Astra Linux, комплектующую офисным пакетом LibreOffice. Решение данной проблемы предполагает внесение изменений в содержание учебного курса. Поэтому целями исследования являлись: выработка рекомендаций по адаптации рабочих программ и тематических планов дисциплины «Информатика» под программное обеспече-

ние Astra Linux, разработка учебно-методических материалов для проведения занятий по освоению программ офисного пакета LibreOffice, экспериментальное подтверждение эффективности применения в учебном процессе подготовленных методических разработок.

**Материалы и методы исследования.** Осуществлено практическое исследование на основе формирования контрольной и экспериментальной групп обучающихся первого курса. Учащиеся контрольной группы выполняли задания в офисных приложениях LibreOffice для

*Astra Linux с использованием справочной системы приложений. Курсанты экспериментальной группы использовали для решения задач учебно-методические материалы, разработанные авторами статьи. В методические материалы были включены задания с подробными рекомендациями по их выполнению и задания для самостоятельной работы, в которых обучаемые без помощи преподавателя вырабатывали порядок действий по решению задачи. Определяющим фактором при разработке заданий была профессиональная направленность последних и ориентация на формирование у курсантов компетенций в области использования отечественного программного обеспечения при решении повседневных и специальных задач. Анализ результатов исследования осуществлялся с применением методов математической статистики.*

**Результаты.** Показано, что предложенный подход к обучению курсантов навыкам использования отечественного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности является эффективным. Обоснованной является разработка учебно-методических материалов для проведения занятий, в состав которых вошли типовые задачи профессиональной деятельности военнослужащего репродуктивного и творческого характера решаемые с использованием программ офисного пакета LibreOffice. Включение в процесс обучения курсантов репродуктивных и творческих заданий является целесообразным, так как впервые в основном направлены на освоение учащимися инструмен-

*тальных средств программ офисного пакета LibreOffice, а вторые – на закрепление и самостоятельное применение полученных знаний, а также на приобретение новых навыков.*

**Заключение.** Экспериментально подтверждена эффективность предложенного подхода к обучению курсантов приемам работы с прикладными программами LibreOffice для Astra Linux. В ходе исследования обучаемые экспериментальной группы показали более высокое качество усвоения материала, что обусловлено применением при проведении занятий учебно-методических разработок, созданных преподавателями. Положительные результаты экспериментального исследования свидетельствуют о возможности внедрения в учебный процесс военного вуза рекомендованных изменений содержания дисциплины «Информатика» и использовании для обучения курсантов учебно-методических материалов, разработанных авторами статьи. Описанный подход к подготовке и проведению занятий в военном вузе, при соответствующей адаптации заданий, может быть применен в высших технических учебных заведениях гражданской направленности при переходе на использование отечественного программного обеспечения.

**Ключевые слова:** информатика, учебный курс, учебно-методические материалы для проведения занятий, отечественное программное обеспечение, операционная система Astra Linux, офисный пакет LibreOffice.

## Введение

На сегодняшний день в Российской Федерации происходят серьезные изменения в области использования программного обеспечения. Активно развивается отечественный рынок программных продуктов, в государственных организациях осуществляется замена зарубежного софта на российский [1–6].

О необходимости форсированного развития отечественного рынка программного обеспечения впервые заговорили в 2014 году. Поводом для подобных разговоров стали санкции, вводимые США и Евросоюзом в отношении Российской Федерации, которые резко повысили риски применения зарубежного софта в бизнесе и государственных организациях [7–10].

29 июня 2015 года в действии был введен Федеральный закон № 188-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и статью 14 ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [11]. Закон устанавливает, что «в целях за-

щиты основ конституционного строя, обеспечения обороны страны и безопасности государства, защиты внутреннего рынка Российской Федерации, развития национальной экономики, поддержки российских товаропроизводителей нормативными правовыми актами Правительства Российской Федерации устанавливаются запрет на допуск товаров, происходящих из иностранных государств, работ, услуг, соответственно выполняемых, оказываемых иностранными лицами, и ограничения допуска указанных товаров, работ, услуг для целей осуществления закупок».

В этой связи Правительством России был разработан план перехода федеральных органов исполнительной власти и государственных внебюджетных фондов на использование отечественного программного обеспечения.

О переводе компьютеров на отечественное программное обеспечение заявили и в Министерстве обороны Российской Федерации. Об этом 20 июня 2018 года сообщил глава ведомства Сергей Шойгу, выступая на выездном заседании коллегии Минобороны РФ в Севастополе: «Для дальнейшего стабильного развития

оборонной отрасли нами разработан проект плана перехода вооружения и военной техники на отечественное программное обеспечение. Это позволит выйти на качественно новый уровень информационной безопасности в Вооружённых силах».

Происходящие изменения касаются и военных высших учебных заведений. Начиная с 2018 года, в рамках реализации плана-графика перехода на использование отечественного программного обеспечения, разработанного Минобороны России, в филиал Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва в г. Пенза (ВА МТО (г. Пенза) начали поставляться компьютеры с уже установленной операционной системой Astra Linux и базовым набором программ, таких как офисный пакет LibreOffice, браузер Firefox, почтовый клиент Thunderbird, проигрыватель мультимедиа VLC и другие. Новое программное обеспечение имеет свои отличительные особенности и требует освоения приемов работы с ним. Формирование у курсантов навыков успешного применения отечественного софта для решения задач профессио-

нальной деятельности предполагает внесение изменений в содержание рабочих программ и тематических планов дисциплин, связанных с изучением компьютерных информационных технологий и адаптацию последних под программное обеспечение Astra Linux. Одной из дисциплин, требующих корректировок содержания, является «Информатика».

Дисциплина «Информатика» изучается курсантами филиала ВА МТО (г. Пенза) в течение первого года обучения. В рамках данного предмета рассматриваются основные понятия информатики (информация, информационные процессы, информационные технологии), а также осваиваются технические и программные средства реализации информационных технологий.

В связи с переходом на использование отечественного программного обеспечения большие изменения коснулись темы «Программные средства обработки текстовой, числовой и графической информации». На занятиях темы курсанты овладевают навыками работы с офисными программами (текстовыми процессорами, электронными таблицами, программами демонстрационной графики), а также векторными и растровыми графическими редакторами.

До 2019/2020 учебного года курсантам для освоения предлагались два офисных пакета MSOffice, КП «Офис» и графические программы PHOTOPAINT, CorelDRAW. Первый из названных пакетов офисных программ функционирует под управлением операционной системы Windows и использовался в военных вузах для решения повседневных задач подразделений. Второй офисный пакет создан для операционной системы специального назначения «Мобильная система вооруженных сил» (МСВС), предназначенной для построения стационарных за-

щищённых автоматизированных систем управления. В состав КП «Офис» входят:

– ПС «Текст» – программа, предназначенная для создания, редактирования, форматирования и печати текстовых документов, содержащих таблицы и рисунки;

– ПС «Таблица» – программа управления электронными таблицами, используемая для вычислений и анализа данных;

– ПС «Демо» – программа, обеспечивающая создание презентаций;

– ПС «Графика» – программа, предназначенная для создания и редактирования растровых изображений и обладающая рядом свойств для создания анимации;

ПС «Рисунок» – программа, позволяющая создавать, редактировать, форматировать, печатать графические рисунки векторного формата.

Названные программные средства КП «Офис» содержат основные инструменты для создания текстовых документов, обработки графических изображений, решения вычислительных задач, в том числе боевого управления с заранее определяемой степенью секретности данных, чего не обеспечивают офисные приложения западных фирм-производителей.

С 2019/2020 учебного года военные вузы перешли на использование новой отечественной операционной системы Astra Linux. Операционная система явилась заменой Windows и MSVC. Она создана для нужд органов государственного и военного управления и других учреждений, которые работают с информацией ограниченного доступа. В отличие от своей предшественницы MSVC, прошедшей сертификацию по безопасности только в Министерстве обороны, Astra Linux получила все возможные сертификаты в России – от Министерства обороны, ФСБ и Федеральной службы по

техническому и экспортному контролю (ФСТЭК) и может быть использована для обработки информации со степенью секретности «совершенно секретно» включительно.

Операционная система имеет развитый набор прикладных программ. В состав Astra Linux входит мощный офисный пакет LibreOffice для работы с различными типами документов. Для обработки текста в офисном пакете предназначена программа Writer, для выполнения числовых расчетов имеется электронная таблица Calc, для создания презентаций используется программное средство Impress, для формирования графических изображений служит векторный редактор Draw.

С целью изучения приемов работы с новым программным обеспечением в содержание темы «Программные средства обработки текстовой, числовой и графической информации» были внесены изменения. На практических занятиях вместо ранее осваиваемых прикладных программ MS Office и КП «Офис» стали изучаться возможности текстового процессора, электронной таблицы, графического редактора из состава офисного пакета LibreOffice для Astra Linux [12–16].

## РАЗДЕЛ 1. Методология и методы исследования

Для проведения занятий по теме «Программные средства обработки текстовой, числовой и графической информации» преподавателями вуза были разработаны учебно-методические материалы. В материалах представлены практические задания с подробными рекомендациями по их выполнению и задания для самостоятельной работы, в которых обучаемые сами вырабатывают порядок действий по решению задач. Следует отметить, что

все задания имеют профессиональную направленность и ориентированы на формирование компетенций, определённых федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» (уровень специалитета) [17, 18]. Сформированная по таким принципам совокупность заданий позволила реализовать личностно-ориентированный, деятельностный и компетентностный подходы к обучению [19].

Разработка заданий, изложенных в учебно-методических материалах авторами статьи в несколько этапов.

На первом этапе преподавателями изучались возможности и инструментальные средства программ Writer, Calc, Impress, Draw из состава пакета LibreOffice для Astra Linux. Приведем их краткое описание.

Writer является современным текстовым процессором, содержащим все необходимые инструменты для работы с текстом. Редактор предоставляет несколько способов выделения текста (в том числе, выделение объектов, которые не расположены рядом друг с другом, например, вертикальных или разрозненные объектов) с последующим вырезанием, копированием, вставкой, перемещением текстовых блоков. Writer содержит средства проверки орфографии текста; инструменты поиска и замены текста; функции автозамены, завершения слов, автотекста, автопереноса слов. Для выполнения операций форматирования текста в программе имеются соответствующие диалоговые окна и панели инструментов.

Текстовый процессор позволяет работать и с объектами отличными от текста: таблицами, диаграммами, изображениями. Их создание осуществляется командами главного

меню, а форматирование реализуется с помощью панелей инструментов, которые отображаются автоматически при выделении объекта.

Помимо работы с отдельными элементами, в Writer можно выполнять формирование документа в целом: изменять разметку страниц, задавать стили и поля страниц, вставлять колонтитулы, отображать номера страниц, создавать автособираемое оглавление, указатели и библиографии.

Особого внимания заслуживает ввод формул в программе Writer. Для этих целей в LibreOffice имеется модуль Math. Это отдельная программа, которая может запускаться автономно или непосредственно из приложения Writer. Интерфейс окна программы Math отличается от привычного нам интерфейса окна редактора формул MS Word, процесс ввода формул также осуществляется иначе и требует определенных знаний и навыков. Поэтому разработка преподавателями методических рекомендаций по изучению курсантами приемов работы с данной программой целесообразна, так как будет способствовать более быстрому и качественному усвоению учебного материала.

Для работы с электронными таблицами в LibreOffice предназначена программа Calc. Табличный процессор Calc позволяет вводить и осуществлять манипуляции с данными различных форматов (числа, текст, дата/время и другие). В основном ввод данных выполняется с помощью клавиатуры. Также Calc предоставляет несколько инструментов для автоматизации ввода данных: инструмент заполнения, списки выбора, одновременный ввод информации на несколько листов одного документа. Форматирование данных, расположенных в ячейках электронной таблицы, выполняется в диалоговом окне

«Формат ячеек», вызываемом правой кнопкой мыши. Оно предоставляет возможности по установке формата чисел, изменению параметров шрифта, выравниванию чисел, отображению границ ячеек, заливке фона ячеек.

Ввод формул в Calc осуществляется традиционным для электронных таблиц способом, с использованием строки формул. Для выполнения вычислений в программе имеется большое количество встроенных функций, их названия представлены только на английском языке. Графическое представление имеющихся на листах электронной таблицы данных и результатов расчетов в Calc можно выполнить в виде диаграмм, построение которых осуществляется с помощью мастера.

Также следует отметить возможность обработки в Calc данных больших объемов. Для этих целей в табличном процессоре существуют различные виды сортировки и фильтрации данных.

Программа Impress, предлагаемая курсантам для изучения, предназначена для создания презентаций. Impress позволяет создавать слайды, на которые могут быть добавлены такие элементы как текст, изображения, диаграммы, электронные таблицы, медиа-файлы. Impress содержит большой набор инструментов по форматированию слайдов и объектов, расположенных на них. Инструменты сосредоточены в главном и контекстном меню, на соответствующих панелях инструментов и боковой панели. С их помощью можно изменять макеты и фон слайдов, настраивать тип смены слайдов, определять эффекты появления объектов на слайде (вид эффекта, скорость появления эффекта) и осуществлять другие действия. В Impress можно выполнять настройки демонстрации слайдов, а так-

же работать с презентацией в различных режимах (режимы рисования, структуры, примечания, тезисов, сортировщика слайдов).

Еще одной программой, входящей в состав пакета LibreOffice является векторный графический редактор Draw. Редактор позволяет создавать объекты различных типов (линия, стрелка, прямоугольник, эллипс, замкнутый контур, надпись и другие), изменять их свойства (цвет контура, цвет фона, шрифт). Объекты можно перемещать, поворачивать, выравнивать, отражать, группировать, соединять между собой, выполнять их привязку. Кроме перечисленных возможностей, в Draw имеется небольшое количество функций для работы с растровыми изображениями, аналогичных тем, что есть в Adobe Photoshop или Gimp, а также присутствуют простейшие возможности по созданию и редактированию 3D рисунков. Несмотря на то, что программа LibreOffice Draw не может составить конкуренцию лучшим графическим редакторам, она обладает достаточной функциональностью для создания блок-схем, диаграмм, иллюстраций, плакатов, с разработкой которых курсанты сталкиваются в процессе обучения в вузе и последующей профессиональной деятельности.

На втором этапе авторами статьи проводился анализ задач, решаемых военнослужащими с использованием офисных приложений как в период обучения в вузе, так и при выполнении основных видов деятельности в будущем. По результатам анализа было выделено несколько типов задач.

Для текстового процессора Writer типовыми задачами явились:

- работа с параметрами страницы документа;
- редактирование и форматирование символов и абзацев;
- создание списков;

- работа со стилями;
- создание и форматирование таблиц и диаграмм;
- ввод формул;
- работа с графическими объектами.

Для электронной таблицы Calc это:

- работа с данными различного формата;
- составление выражений для расчетов с использованием встроенных функций, абсолютной и относительной ссылок;
- создание и форматирование диаграмм.

Для программы Impress:

- создание слайдов и изменение их свойств (изменение макета, формата, ориентации, фона);
- изменение параметров перехода слайдов (эффектов перехода, времени показа слайдов);
- добавление объектов на слайд (текста, таблиц, диаграмм, изображений, фигур) и их форматирование,
- применение эффектов к объектам, расположенным на слайдах;
- настройка демонстрации слайдов;

Для графического редактора Draw:

- создание страниц и изменение их свойств;
- вставка объектов (текста, таблиц, диаграмм, фигур и др.) на страницу;
- форматирование объектов расположенных на странице.

На третьем этапе – для каждого из выделенных типов задач преподавателями вырабатывался порядок действий по их выполнению с использованием инструментальных средств программ Writer, Calc,

Impress, Draw (для заданий с рекомендациями). Также подготавливались задания творческого характера, требующие от курсантов самостоятельного поиска способов решения [20].

С применением разработанных авторами статьи учебно-методических материалов в 2019/2020 учебном году на базе филиала ВА МТО (г. Пенза) было проведено экспериментальное исследование. В эксперименте приняли участие курсанты учебных отделений первого курса. Целью исследования явилась проверка эффективности применения в учебном процессе учебно-методических рекомендаций, разработанных авторами статьи. В качестве показателя эффективности выбрано качество усвоения курсантами изученного материала.

Эксперимент проводился в течение всего учебного года. Задача вытекала из цели и определялась путем сравнения результатов в контрольной и экспериментальной группах. В процессе исследования использовались различные методы: организация и проведение тестирования и контрольной работы, статистическая обработка результатов, представление полученных результатов.

Перед началом эксперимента была проверена гипотеза о совпадении характеристик двух групп: контрольной и экспериментальной. С этой целью курсантам был предложен тест, проверяющий имеющиеся у них знания в области информационных технологий. Результаты теста приведены в табл. 1.

Достоверность совпадений характеристик курсантов

Таблица 1

Результаты контрольного теста (до проведения эксперимента)

Группа	Оценки				Средний балл
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
Контрольная	0	6	10	7	4,0
Экспериментальная	1	9	10	5	3,8

контрольной и экспериментальной групп была определена с помощью коэффициента Стьюдента [21, 22].

Вычисления проводились по формуле:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sigma_{x-y}} \quad (1)$$

$$\sigma_{x-y} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 + \sum(y_i - \bar{y})^2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)} \quad (2)$$

где  $\bar{X}, \bar{Y}$  – средние значения по выборкам в экспериментальной и контрольной группах;

$\sigma_{x-y}$  – стандартная ошибка разности средних арифметических;

$n_1, n_2$  – объемы выборок.

Рассчитанное по формуле значение  $t_{эмп} = 1,23$  (при пороге достоверности 0,95) получилось меньше критического значения ( $t_{0,05} = 2,01$ ). Это свидетельствует о том, что характеристики групп курсантов, участвующих в эксперименте совпадают. То есть, обучаемые имеют практически одинаковый уровень подготовки в области информационных технологий.

В ходе основного эксперимента с курсантами экспериментальной и контрольной групп проводились занятия по изучению основ работы с программами Writer, Calc, Impress, Draw.

Учащиеся контрольной группы выполняли задания в офисных приложениях LibreOffice для Astra Linux с использованием справочной системы приложений. Обучаемые экспериментальной группы использовали для решения задач учебно-методические материалы, разработанные авторами статьи.

Для проверки качества усвоения изученного материала курсантам обоих отделений по окончании прохождения темы «Программные средства обработки текстовой, числовой и графической информации» была предложена контрольная работа. В нее включены задания, выполняемые средствами с программы офисного па-

кета LibreOffice. Содержание заданий контрольной работы не выходило за рамки рассматриваемых на занятиях, что обеспечивало равные условия для курсантов экспериментальных и контрольных групп. Ниже приведен вариант текста контрольной работы.

**Задание 1.** В текстовом процессоре Writer набрать и отформатировать текст, как показано на рис. 1.

Параметры форматирования абзаца: выравнивание по ширине; отступ первой строки 2,50 см; междустрочный интервал полуторный.

Параметры форматирования основного текста: шрифт Times New Roman, размер 12.

Для словосочетания «Командир ремонтной роты» выставить параметры: шрифт Times New Roman, начертание полужирный, размер шрифта 15, цвет шрифта Красный, подчеркивание двойное, цвет подчеркивания Синий 3.

Для словосочетания «Он обязан знать» выставить параметры: шрифт Tahoma, полужирный курсив, размер 15, с эффектом тени, цвет Диаграмма 4.

Для перечислений ниже словосочетания «Он обязан знать» и до конца проставить нумерацию в соответствии с образцом.

**Задание 2.** В текстовом процессоре Writer набрать текст с формулой, представленный на рис. 2.

**Задание 3.** Разработать таблицу для рейтинговой оценки выполнения норм и требований военно-спортивного комплекса. Шрифт таблицы Arial, 10, цвет «шапки» таблицы Зеленый 5, выравнивание в соответствии с образцом.

Обеспечить автоматический подсчет общей суммы баллов, набранных каждым курсантом и процент этой суммы по отношению к максимально возможному количеству баллов.

Определить место каждого курсанта по значению

**Командир ремонтной роты** отвечает за: боевую готовность роты и успешное выполнение ротой полученных задач; боевую подготовку, воспитание, воинскую дисциплину личного состава; своевременное и качественное проведение ремонта и технического обслуживания ВВТ поступивших в роту.

#### **Он обязан знать:**

- 1) устройство ремонтируемых вооружения и военной техники,
- 2) организацию и технологию их ремонта и технического обслуживания,
- 3) технические условия на ремонт,
- 4) знать руководящие документы по эксплуатации и ремонту ВВТ.

Рис. 1. Образец текста

Вектор скорости наведения ракеты на цель  $S_j$  определяется по формуле:

$$\overline{S_j(\zeta)} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n(n+1)} [\alpha_n \pi_n \cos(\zeta)] + \alpha_n \tau_n \cos(\zeta),$$

где  $\zeta$  — угол атаки ракеты;

$\tau_n$  — курсовой параметр цели.

Рис. 2. Фрагмент текста с формулой

ВЫПОЛНЕНИЕ НОРМ И ТРЕБОВАНИЙ ВОЕННО-СПОРТИВНОГО КОМПЛЕКСА															
№ п/п	Фамилия	Подтягивание на		Бег на 100 м (из 10)		Кросс на 3 км (из 10)		Кросс на 5 км (из 10)		Марш-бросок на 10		Итого в баллах	Итого в %	Ранг	Оценка
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
1	Осиленко	10	11	8	8	12	12	11	12	13	12	109	77,86	5	зачтено
2	Соколов	12	11	7	8	11	12	10	10	13	11	105	75,00	7	зачтено
3	Сомов	15	14	10	10	14	15	15	15	15	14	137	97,86	1	зачтено
4	Гончаров	14	15	10	9	15	14	13	14	11	11	126	90,00	4	зачтено
5	Митрофанов	15	13	9	9	12	13	15	13	14	15	128	91,43	3	зачтено
6	Дарбаев	8	10	10	9	12	12	11	12	12	12	108	77,14	6	зачтено
7	Чудинов	13	11	10	9	8	8	9	10	13	13	104	74,29	8	зачтено
8	Ведерников	8	8	8	9	9	7	8	7	10	11	85	60,71	10	не зачтено
9	Симошенко	15	14	9	9	15	14	13	15	13	14	131	93,57	2	зачтено
10	Пирогов	10	9	10	9	10	8	10	8	12	11	97	69,29	9	не зачтено
Макс. баллов		140													

Рис. 3. Образец таблицы

процента по отношению к максимально возможному количеству баллов.

Для выставления итоговой оценки использовать критерии: зачтено –  $\geq 100$ , не зачтено –  $< 100$

**Задание 4.** В программе для создания презентаций Impress создать слайд, образец которого показан на рис. 4.

Формат слайда: экран 4:3

Параметры форматирования объектов на слайде:

– фон слайда (страницы): цвет – градиент «Глина»;

– заголовок слайда: «Полевые артиллерийские орудия (ТТХ)»: шрифт – Arial; размер – 36; начертание – полужирный; цвет – «Красный 6»; эффект: вход – возникновение, начало при щелчке;

– рисунки «БМ-21», «9А52-2»: размер рисунков – ширина 12 см, высота 7 см; положение первого рисунка: по  $x$  – 1,0 см, по  $y$  – 4,5 см; положение второго рисунка: по  $x$  – 15,0 см, по  $y$  – 4,5 см; эффект: вход – возникновение, после заголовка, рисунки появляются одновременно;

– таблица: прозрачность 100%; положение: по  $x$  – 1 см, по  $y$  – 12 см; эффект: вход – возникновение, после предыдущего; шрифт в таблице – Arial; размер – 16; начертание: заголовок - полужирный, основной текст - обычный; цвет текста – Красный 6, выравнивание по центру, по середине; цвет границ – Красный 6.

**Задание 5.** В графическом редакторе Draw создать плакат, представленный на рис. 5.

Размер плаката (страницы): ширина 20 см, высота 13; цвет фона – оранжевый 10.

Свойства объектов на плакате. Заголовок плаката: шрифт–TimesNewRoman, размер – 24, цвет – оранжевый 7; начертание – полужирный, положение по  $x$  – 3,5 см, по  $y$  – 0,3 см. Определение эллипса рассеивания: шрифт – Times New Roman; размер – 14; цвет – черный;

**ПОЛЕВЫЕ АРТИЛЛЕРИЙСКИЕ ОРУДИЯ  
(ТТХ)**

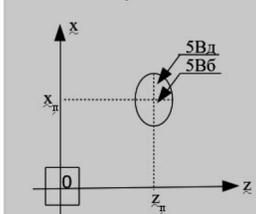


Наименование	Калибр, мм	Дальность стрельбы, км	Количество направляющих, шт	Боевой расчет, чел	Площадь поражения одним залпом, га
Боевая машина БМ-21 РСЗО «ГРАД»	122	max — 40 min — 5	40	3	14,5
Боевая машина 9А52-2 «СМЕРЧ»	300	max — 90 min — 20	12	3	67,2

Рис. 4 Образец слайда

**ЭЛЛИПС РАССЕЙВАНИЯ**

Эллипс рассеивания — это условно замкнутая кривая, описанная вокруг точек падения снарядов, выпущенных из одного орудия в максимально возможных одинаковых условиях.



Вд — вероятностное отклонение по дальности  
Вб — вероятностное отклонение по направлению

Рис. 5. Фрагмент плаката

Таблица 2

**Результаты выполнения контрольной работы в экспериментальной и контрольной группах (после проведения эксперимента)**

Количество баллов	Количество обучаемых, получивших данные баллы			Накопленная частота
	экспериментальная группа (ЭГ)	контрольная группа (КГ)	Всего	
5	14	5	19	48
4	9	10	19	29
3	2	7	9	10
2	0	1	1	1
	$n_1 = 25$	$n_2 = 23$	$N = 48$	

выравнивание – по ширине; фразу «эллипс рассеивания» выделить цветом «Синий 2» с подчеркиванием; начертание – полужирный. Рисунок: цвет линий и текста – черный, стиль линий – сплошные (для проекций – тонкий штрих 1).

Пояснения к рисунку: шрифт– Times New Roman; размер – 14; цвет – черный, выравнивание–по ширине.

Результаты выполнения контрольной работы в экспериментальной и контрольной группах приведены в табл. 2.



для Astra Linux. Включение в процесс обучения курсантов репродуктивных и творческих заданий является целесообразным, так как первые в основном направлены на освоение учащимися инструментальных средств программ офисного пакета LibreOffice, а вторые – на закрепление и самостоятельное применение полученных знаний, а также на приобретение новых навыков. Последовательное решение обучающимися совокупности представленных в авторских разработках заданий способствует существенно повышению качества усво-

ения курсантами изучаемого материала, что подтверждается результатами проведенного педагогического эксперимента.

Положительные результаты экспериментального исследования позволяют заключить, что предложенные рекомендации по адаптации рабочих программ и тематических планов по дисциплине «Информатика» под программное обеспечение Astra Linux, а также разработанные в соответствии с ними учебно-методические материалы для проведения занятий по теме «Программные средства обработки тексто-

вой, числовой и графической информации» могут быть использованы в учебном процессе филиала ВА МТО (г. Пенза) для обучения курсантов применению отечественного софта при решении задач профессиональной деятельности.

Описанный подход к организации и проведению занятий в военном вузе, при соответствующей адаптации заданий, может быть применен в высших технических учебных заведениях гражданской направленности при переходе на использование отечественного программного обеспечения.

### Литература

1. Нешко А.Н. Проблемы перевода военных образовательных организаций высшего образования войск национальной гвардии российской федерации на отечественное программное обеспечение // Академический вестник войск национальной гвардии Российской Федерации. 2019. № 1. С. 28–31.

2. Никулина Е.Ю., Мещеряков М.О. Сравнительный анализ программных продуктов Microsoft Office и LibreOffice // Охрана, безопасность, связь. 2020. № 5(3). С. 253–256.

3. Никулина Е.Ю. Проблемы и пути решения задачи перехода на использование отечественного программного обеспечения // Общественная безопасность, законность и правопорядок в III тысячелетии. 2019. № 5–2. С. 297–300.

4. Князева М.С., Шамец С.П. Информационно-образовательная среда виртуального учебного предприятия // Ученые записки ИСГЗ. 2019. Т. 17. № 1. С. 261–265.

5. Тарасеева Н.И. Особенности педагогической ситуации при подготовке бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» на примере дисциплины специализации // Открытое образование. 2018. № 22(1). С. 13–27. DOI: 10.21686/1818-4243-2018-1-13-27.

6. Тарасеева Н.И., Баулина О.В. Эффективность применения инновационных технологий в организации практической подготовки // Открытое образование. 2019. № 23 (2). С. 14–22. DOI: 10.21686/1818-4243-2019-2-14-22.

7. Шамарин А.В., Студенников А.С., Стребкова Ж.А. Математическое моделирование военного противоборства в воздушно-космической сфере с использованием отечественной операционной системы AstraLinux // Воздушно-космические силы. Теория и практика. 2019. № 10. С. 122–129.

8. Бочкарёва О.В., Суркин М.Ю., Усманова И.В. К вопросу о переходе на отечественное программное обеспечение в военном вузе // Военное обозрение. 2018. № 2(4). С. 11–15.

9. Кондратов Д.В., Кондратова Ю.Н., Можейко С.Б. К вопросу о переходе на отечественное программное обеспечение // Математическое моделирование, компьютерный и натуральный эксперимент в естественных науках. 2017. № 4. С. 47–52.

10. Гарбук С.В. Особенности предупреждения угроз национальной безопасности, связанных с созданием и эксплуатацией программного обеспечения // Вопросы кибербезопасности. 2014. № 4 (7). С. 2–10.

11. Федеральный закон от 29.06.2015 № 188-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» и статью 14 Федерального закона «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электрон. ресурс] // СПС КонсультантПлюс. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181833/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181833/). (Дата обращения: 06.03.2018).

12. Хахаев И.А., Кучинский В.Ф. Технологии обработки текстовой информации в LibreOffice [Электрон. ресурс]. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 144 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68203.html>.

13. Хахаев И.А., Кучинский В.Ф. Технологии обработки табличной информации в LibreOffice [Электрон. ресурс]. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 177 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68202.html>.

14. LibreOffice [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://ru.libreoffice.org/home/>. (Дата обращения: 07.08.2020).

15. Материалы и документация Astra Linux Special Edition [Электрон. ресурс]. Режим до-

стуга: <https://astralinux.ru/products/astra-linux-special-edition/documents-astra-se/v>. (Дата обращения: 09.07.2020)

16. Операционная система общего назначения «Astra Linux Common Edition» Руководство пользователя [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://keyinfos.ru/wp-content/uploads/2019/05/rukovodstvo-polzovatelya-os-astra-linux-common-edition.pdf>. (Дата обращения: 08.07.2020)

17. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие (уровень специалитета) // Информационно-правовой портал Гарант.ру. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71399684/>.

18. Бочкарева О. В., Скурлатов В. В., Новичкова Т. Ю., Шипанова Е. В. Формирование профессиональных компетенций у курсантов военных вузов на внеаудиторных занятиях. Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы. Сборник статей по материалам XVI национальной заочной научно-практической конференции (с международным участием) «Артемовские чтения». 2020. С. 9–12.

19. Tsarapkina Ju.M., Lemeshko T.B., Mironov A.G. Training of teachers for professional activity within digital education // *Informatika i obrazovanie-Informatics and Education*. 2020. № 2(311). С. 48–52.

20. Скурлатов В.В., Бочкарева О.В., Снежкина О.В. Методические аспекты подготовки команды к межвузовской олимпиаде по информатике // *Вестник томского государственного педагогического университета*. 2018. № 3(192). С. 103–107.

21. Дубина И.Н. Математические основы эмпирических социально-экономических исследований: электронное учебное пособие. Режим доступа: [http://window.edu.ru/resource/927/53927/files/I\\_Dubina\\_MathPrinciplesSocioEconomicResarch.pdf](http://window.edu.ru/resource/927/53927/files/I_Dubina_MathPrinciplesSocioEconomicResearch.pdf). (Дата обращения: 04.09.2020)

22. Ахметжанова Г. В., Антонова И. В. Применение методов математической статистики в психолого-педагогических исследованиях: электронное учебное пособие. Режим доступа: <http://docplayer.ru/65029057-Primenenie-metodov-matematicheskoy-statistiki-v-psihologopedagogicheskikh-issledovaniyah.html>. (Дата обращения: 04.09.2020)

## References

1. Neshko A.N. Problems of transferring military educational institutions of higher education of the National Guard troops of the Russian Federation to domestic software. *Akademicheskij vestnik voysk natsional'noy gvardii Rossiyskoy Federatsii = Academic Bulletin of the National Guard Troops of the Russian Federation*. 2019; 1: 28-31. (In Russ.)

2. Nikulina Ye.Yu., Meshcheryakov M.O. Comparative analysis of software products Microsoft Office and LibreOffice. *Okhrana, bezopasnost', svyaz' = Security, security, communications*. 2020; 5-3: 253-256. (In Russ.)

3. Nikulina Ye.Yu. Problems and ways of solving the problem of transition to the use of domestic software. *Obshchestvennaya bezopasnost', zakonnost' i pravoporyadok v III tysyacheletii = Public security, legality and law and order in the III millennium*. 2019; 5(2): 297-300. (In Russ.)

4. Knyazeva M.S., Shamets S.P. Information and educational environment of the virtual educational enterprise. *Uchenyye zapiski ISGZ = ISGZ scholarly notes*. 2019; 17; 1: 261-265. (In Russ.)

5. Taraseyeva N.I. Features of the pedagogical situation in the preparation of bachelors in the direction 08.03.01 "Construction" on the example of the discipline of specialization. *Otkrytoye obrazovaniye = Open Education*. 2018; 22(1): 13-27. DOI: 10.21686/1818-4243-2018-1-13-27. (In Russ.)

6. Taraseyeva N.I., Baulina O.V. The effectiveness of the use of innovative technologies in the organization of practical training. *Otkrytoye obra-*

*zovaniye = Open education*. 2019; 23(2): 14-22. DOI: 10.21686/1818-4243-2019-2-14-22. (In Russ.)

7. Shamarin A.V., Studennikov A.S., Strebkova Zh.A. Mathematical modeling of military confrontation in the aerospace sphere using the domestic operating system AstraLinux. *Vozdushno-kosmicheskiye sily. Teoriya i praktika = Air and Space Forces. Theory and practice*. 2019; 10: 122-129. (In Russ.)

8. Bochkarova O.V., Surkin M.YU., Usmanova I.V. On the issue of the transition to domestic software in a military university. *Voyennoye obozreniye = Military Review*. 2018; 2(4): 11-15. (In Russ.)

9. Kondratov D.V., Kondratova Yu.N., Mozheyko S.B. On the issue of the transition to domestic software. *Matematicheskoye modelirovaniye, komp'yuternyy i naturnyy eksperiment v yestestvennykh naukakh = Mathematical modeling, computer and natural experiment in natural sciences*. 2017; 4: 47-52. (In Russ.)

10. Garbuk S.V. Features of the prevention of threats to national security associated with the creation and operation of software. *Voprosy kiberbezopasnosti = Issues of cyber security*. 2014; 4(7): 2-10. (In Russ.)

11. Federal Law of June 29, 2015 No. 188-FZ "On Amendments to the Federal Law" On Information, Information Technologies and Information Protection "and Article 14 of the Federal Law" On the Contract System in the Procurement of Goods, Works, Services to Provide State and municipal needs " [Internet]. SPS Konsul'tantPlyus. Available from: [www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_181833/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_181833/). (cited 06.03.2018). (In Russ.)

12. Khakhayev I.A., Kuchinskiy V.F. Tekhnologii obrabotki tekstovoy informatsii v LibreOffice = Technologies for processing text information in LibreOffice [Internet]. Saint Petersburg: ITMO University; 2016. 144 p. Available from: [www.iprbookshop.ru/68203.html](http://www.iprbookshop.ru/68203.html). (In Russ.)

13. Khakhayev I.A., Kuchinskiy V.F. Tekhnologii obrabotki tablichnoy informatsii v LibreOffice = Technologies for processing tabular information in LibreOffice [Internet]. Saint Petersburg: ITMO University; 2016. 177 p. Available from: <http://www.iprbookshop.ru/68202.html>. (In Russ.)

14. LibreOffice [Internet]. Available from: <https://ru.libreoffice.org/home/>. (cited 07.08.2020). (In Russ.)

15. Materialy i dokumentatsiya Astra Linux Special Edition = Materials and documentation Astra Linux Special Edition [Internet]. Available from: <https://astralinux.ru/products/astra-linux-special-edition/documents-astra-se/v>. (cited 09.07.2020). (In Russ.)

16. Operatsionnaya sistema obshchego naznacheniya «Astra Linux Common Edition» Rukovodstvo pol'zovatelya = Operating system of general purpose "Astra Linux Common Edition" User manual [Internet]. Available from: <https://keyinfos.ru/wp-content/uploads/2019/05/rukovodstvo-polzovatelya-os-astra-linux-common-edition.pdf>. (cited 08.07.2020). (In Russ.)

17. Federal state educational standard of higher education in the specialty 17.05.02 Small arms, artillery and missile weapons (specialty level). Informatsionno-pravovoy portal Garant.ru = Information and legal portal Garant.ru. Available from: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71399684/>. (In Russ.)

18. Bochkareva O. V., Skurlatov V. V., Novichkova T. YU., Shipanova Ye. V. Formation of professional competencies among cadets of military universities in extracurricular activities. Sovremennoye obrazovaniye: nauchnyye podkhody, opyt, problemy, perspektivy. Sbornik statey po materialam XVI natsional'noy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (s mezhdunarodnym uchastiyem) «Artemovskiy chteniya» = Modern education: scientific approaches, experience, problems, prospects. Collection of articles based on the materials of the XVI national correspondence scientific and practical conference (with international participation) "Artyomov readings". 2020: 9-12. (In Russ.)

19. Tsarapkina Ju.M., Lemeshko T.B., Mironova A.G. Training of teachers for professional activity within digital education. Informatika i obrazovanie-Informatics and Education = Informatika i obrazovanie-Informatics and Education. 2020; 2(311): 48–52. (In Russ.)

20. Skurlatov V.V., Bochkareva O.V., Snezhkina O.V. Methodological aspects of preparing a team for the interuniversity Olympiad in computer science. Vestnik tomского gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta = Bulletin of the Tomsk State Pedagogical University. 2018; 3(192): 103-107. (In Russ.)

21. Dubina I.N. Matematicheskiye osnovy empiricheskikh sotsial'no-ekonomicheskikh issledovaniy: elektronnoye uchebnoye posobiye = Mathematical foundations of empirical socio-economic research: an electronic study guide. Available from: [http://window.edu.ru/resource/927/53927/files/I\\_Dubina\\_MathPrinciplesSocioEconomicResearch.pdf](http://window.edu.ru/resource/927/53927/files/I_Dubina_MathPrinciplesSocioEconomicResearch.pdf). (cited 04.09.2020). (In Russ.)

22. Akhmetzhanova G.V., Antonova I.V. Primeneniye metodov matematicheskoy statistiki v psikhologo-pedagogicheskikh issledovaniyakh: elektronnoye uchebnoye posobiye = Application of methods of mathematical statistics in psychological and pedagogical research: an electronic textbook. Available from: <http://docplayer.ru/65029057-Primeneniye-metodov-matematicheskoy-statistiki-v-psihologopedagogicheskikh-issledovaniyah.html>. (cited 04.09.2020). (In Russ.)

#### Сведения об авторах

##### **Ольга Викторовна Бочкарева**

*К.пед.н., доцент, доцент кафедры автоматизированных систем управления и программного обеспечения  
Филиал Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва, Пенза, Россия  
Эл.почта: olyboch@mail.ru*

##### **Виталий Вячеславович Скуратов**

*К.т.н., доцент, доцент кафедры автоматизированных систем управления и программного обеспечения  
Филиал Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулёва, Пенза, Россия  
Эл.почта: vitalijvs@yandex.ru*

#### Information about the authors

##### **Olga V. Bochkareva**

*Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automated Control Systems and Software  
Branch of the Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khruleva (Penza), Russia  
E-mail: olyboch@mail.ru*

##### **Vitaly V. Skuratov**

*Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Automated Control Systems and Software  
Branch of the Military Academy of Logistics named after General of the Army A.V. Khruleva (Penza), Russia  
E-mail: vitalijvs@yandex.ru*

**Ольга Викторовна Снежкина**

*К.т.н., доцент, заведующая кафедрой  
начертательной геометрии и графики  
Пензенский государственный университет  
архитектуры и строительства,  
Пенза, Россия  
Эл.почта: o.v.snejkina@yandex.ru*

**Юлия Михайловна Царапкина**

*К.пед.н., доцент, доцент кафедры  
педагогике и психологии профессионального  
образования,  
Российский государственный аграрный  
университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,  
Москва, Россия  
Эл.почта: julia\_carapkina@mail.ru*

**Olga V.Snezhkina**

*Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor,  
Head of the Department of Descriptive Geometry  
and Graphics  
Penza State University of Architecture and  
Construction, Russia  
E-mail: o.v.snejkina@yandex.ru*

**Yulia M.Tsarapkina**

*Cand. Sci. (Pedagogical), Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Pedagogy  
and Psychology of Professional Education  
Russian State Agrarian University–Moscow  
Agricultural Academy named after K.A. Timiryazeva,  
Moscow, Russia  
E-mail: julia\_carapkina@mail.ru*

# Внедрение технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием

**Цель исследования.** Целью написания научной статьи выступает формирование инструментария, позволяющего оценить целесообразность внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием на основе учета текущего состояния развития территории. Достижение поставленной цели регламентировано процессами рассмотрения особенностей концепции Smart City в аспекте развития муниципального образования, формированием авторских индикаторов оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием, разработкой имитационной модели оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием. Сформулированная цель исследования позволит подтвердить или опровергнуть гипотезу о целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием.

**Материалы и методы.** Инструментарный аппарат исследования базируется на использовании следующих методов: выделения существенных характеристик, теоретического представления, группировки данных, оценки, имитационного моделирования, диффузии по Бассу, графических представлений. Применение методов теоретического характера направлено на исследование существующих индикаторов оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием. Методы имитационного моделирования и диффузии по Бассу сфокусируют внимание на возможности прогнозирования действий механизма управления муниципальным образованием в соответствии с концепцией Smart City.

**Результаты.** На сегодняшний день постулаты концепции Smart City не используются в рамках механизма управления муниципальным образованием. Проведенное исследование позволило сделать вывод, что концепция Smart City применяется для развития некоторых направлений муниципального образования (например, городской инфраструктуры). Отсутствие нормативно-правовой базы на местном уровне в области Smart-управления и Smart-проектирования проду-

цировала невозможность оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием. В целом, стоит отметить, что на муниципальном уровне отсутствует эффективный инструментарий, позволяющий оценить целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием. Имитационное моделирование выступает инструментом, который, с одной стороны, направлен на аккумуляцию и упрощение параметров оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием. С другой стороны, имитационное моделирование концентрирует внимание на процессе прогнозирования развития направлений механизма управления муниципальным образованием после внедрения технологий Smart City. В целом проведенное исследование сформировало следующие выводы: концепция Smart City не адаптирована под современные условия развития механизма управления муниципальным образованием; отсутствие методики оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием не позволяет реализовать эффективные мероприятия по развитию малых территорий; имитационное моделирование выступает достаточно интересным инструментом среднесрочного прогнозирования в области целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием.

**Заключение.** Для внедрения в механизм управления муниципальным образованием технологий Smart City необходимо использовать современные инструменты оценки и имитационного моделирования, позволяющие наиболее точно сформировать представление о результате проведенных действий в текущем периоде и среднесрочной перспективе.

**Ключевые слова:** технологии Smart City, механизм управления, муниципальное образование, имитационное моделирование, оценка, территориальная экономика.

Olga O. Komarevtseva

Orel detachment of departmental protection of railway transport on the Moscow, Orel, Russia

## Implementing Smart City Technologies into Management Mechanism of Municipal Formations

**Purpose of the study.** The purpose of the scientific article is to form a toolkit that makes it possible to assess the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of a municipal formation based on the current state of the territory development. The achievement of this goal is regulated by the processes of considering the features of the Smart City concept in terms of the municipal formation development, generation of author's indicators for assessing the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of the municipal formation, the development of a simulation model for assessing the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of the municipal formation. The purpose of the study will

allow confirming or rejecting the hypothesis about the advisability of introducing Smart City technologies into the management mechanism of the municipal formation.

**Materials and methods.** The research instrumental apparatus is based on the use of the following methods: the method for identifying essential characteristics, theoretical representation, data grouping, assessment, simulation modeling, Bass diffusion method, and graphical representations. The application of theoretical methods is aimed at studying indicators for assessing the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of a municipal formation. The simulation modeling methods and Bass diffusion method will focus attention on the possibility of predicting the

management mechanism of a municipal formation with the Smart City concept.

**Results.** Today, the postulates of the Smart City concept are not used within the framework of the municipal formation management mechanism. The study led to the conclusion that the Smart City concept is used for the development of some directions of the municipal formation (for example, the urban infrastructure). The lack of a regulatory and legal framework at the local level in the field of Smart-management and Smart-design shows the impossibility of assessing the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of a municipal formation. At the municipal level, there is no effective toolkit for assessing the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of a municipal formation. On the one hand, simulation modeling acts as a tool for accumulating and simplifying the parameters for assessing the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of a municipal formation. On the other hand, simulation modeling focuses the attention on the process of forecasting the development of directions of the municipal formation management mechanism after

Smart City technologies introduction. Within the framework of the study, the following conclusions were formed: Smart City concept is not adapted to the modern conditions of the development of the management mechanism of a municipal formation; the absence of a methodology for assessing the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of a municipal formation doesn't allow implementing effective measures for the development of small territories; simulation modeling is a rather interesting tool for medium-term forecasting of the feasibility of introducing Smart City technologies into the management mechanism of a municipal formation.

**Conclusion.** To introduce Smart City technologies into the management mechanism of a municipal formation, it is necessary to use modern assessment and simulation modeling tools to form an idea of the result of actions taken in the current period and in the medium term.

**Keywords:** Smart City technologies, management mechanism, municipal formation, simulation modeling, assessment, territorial economy.

## Введение

Изменение условий и процессов управления экономической привели к установлению новых принципов функционирования муниципального образования. Формирование инновационной направленности территории, технолагизация городской среды, внедрение элементов парадигмы цифровой экономики способствовали развитию концепции Smart City в рамках муниципальных образований. При этом, присвоение статуса «умного города» является достаточно сложным процессом для муниципального образования, обусловленным не просто установлением достаточного уровня критериев концепции, а продуцированием принципов, норм и правил соответствия городских сфер основам Smart City. Рассмотрим данное утверждение более подробно.

Во-первых, высокая долговая нагрузка и бюджетный дефицит, наблюдающейся у большинства муниципальных образований, не позволяют активно внедрять технологии Smart City в процесс управления территорией [14, с. 129]. Концепция Smart City имплицитно подразумевает важность технолагизации городской среды. Говоря более подробно, концепция Smart City предполагает формирование технологически активной

городской среды, основанной на: создании online-платформ [2, с. 77], внедрении информационно-коммуникационных стандартов по улучшению жизни населения [9, с. 94330], разработке нормативно-правовой базы «умных городов» [23, с.273], проведении статистических исследований, учитывающих оценочные параметры Smart-индикаторов [6, с.129]. Реализация выделенных выше аспектов требует выделения бюджетных средств, с одной стороны, для формирования предпосылок внедрения технологий Smart City в рамки муниципальных образований, с другой стороны, для продуцирования условий развития новой городской среды.

Во-вторых, концепция Smart City «перегружена» показателями статистической оценки уровня экономики муниципального образования [5, с.5]. Данная проблематика связана с двумя факторами. Первый фактор регламентирует многофункциональную вариативность показателей концепции Smart City, включающую в себя от пятнадцати и более статистических индикаторов [19, с.113]. Второй фактор уснавливает аспект отсутствия информации для расчета некоторых статистических показателей концепции Smart City в рамках установления уровня развития муниципального

образования [11, с.3130]. Например, в официальных сборниках статистики<sup>1</sup> отсутствует показатель «уровень вовлеченности граждан в управление городом» [3, с.145]. Несмотря на это, в контексте проведения статистических исследований по социально-экономическому развитию территорий используются такие показатели как: «уровень активности интернет пользователей», «уровень гражданских инициатив по вопросам местного значения». Данное условие свидетельствует о возможности упрощения, а в некоторых случаях корректировки и замены статистических показателей оценки концепции Smart City, позволяющих определить необходимость и целесообразности внедрения технологий данной концепции в систему управления муниципальным образованием.

В-третьих, на сегодняшний день не существует официально задекларированной методики по оценке целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления территориями [21, с. 426]. Представленные в исследованиях ученых инструменты

<sup>1</sup> Исследование проводилось на основе анализа сборников официальной статистики Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/publications-plans> (дата обращения: 06.11.2020).

оценки территорий в области целесообразности внедрения технологий Smart City формализованы, многоплановы и расконцентрированы по своей многозадачности [10, с. 70]. Выделенный факт обусловлен отсутствием законодательной инициативы по формированию официальной методики оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием, различием подходов зарубежных и российских ученых в рамках рассматриваемого вопроса [15, с. 104]. Данный постулат в первую очередь обуславливает важность вопроса бюджетной ограниченности средств муниципального образования.

В-четвертых, отсутствие алгоритма внедрения технологий Smart City, адаптированного под реалии российской экономики, смещает приоритеты технологизации муниципальных образований в сторону проработки методических действий для решения данного вопроса [13, с.89]. Сформулированный недостаток, прежде всего, связан с отсутствием нормативно-правовой базы по вопросу внедрения концепции Smart City в систему управления муниципальным образованием Российской Федерации. Также, возникшая проблема обусловлена установлением новых приоритетов развития российской экономики — цифровизации окружающей среды. [8, с. 63]. Данное условие репродуцирует влияние дополнительных условий, оказывающих воздействие на развитие муниципального образования, а именно трансформации внешних изменений [18, с. 1787].

Выделенные выше аспекты сформулировали актуальность и достаточную значимость темы исследования. Целью написания научной статьи выступает формирование инструментария, позволяющего оценить целесообразность внедрения технологий Smart City

в механизм управления муниципальным образованием на основе учета текущего состояния развития территории. Для реализации поставленной цели необходимо:

- рассмотреть основные особенности концепции Smart City в контексте муниципального образования;

- сформировать авторские индикаторы оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием;

- разработать имитационную модель оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием на среднесрочную перспективу.

Инструментарный аппарат исследования основывается на реализации поставленных задач в процессе написания научной статьи. Для рассмотрения основных особенностей технологий Smart City в аспекте механизма управления муниципальным образованием использованы следующие методы: выделения существенных характеристик, теоретического представления [1, с.77]. Формирование индикаторов оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием предполагает применения методов: группировки данных [4, с.620], оценки, статистических формулировок. Разработка имитационной модели функционирования экономики муниципального образования в рамках концепции Smart City и сложившихся изменений осуществлена на основе методов: имитационного моделирования, экстраполяции трендов, диффузии по Бассу [20], графических представлений.

#### Основная часть

Итак, концепция Smart City представляет собой инстру-

мент [17, с. 909], средство модернизации [7, с.610] и системе учета изменений [16, с.70]. Мировоззренческие взгляды ученых регламентируют использование инструмент Smart City для развития муниципального градостроительства. В контексте выделенного основания концепция Smart City выступает инструментом, позволяющем преобразовать городскую среду, сформировать функционально-практическую асимметрию зданий муниципального образования, создать образ «умного», технологического пространства. Несмотря на данное заключение, по мнению автора, концепция Smart City в большей степени является инструментом технологического развития городской среды. Данное утверждение декларируется в соответствии с расшифровкой категории Smart City, которая в рамках элементной сущности дифференцируется по факторам интеллектуализации общественной безопасности, внедрения информационного городского управления, формирования умного городского транспорта.

Другая научная позиция в исследовании концепции Smart City заключается в представлении выделенной категории как средства модернизации экономики. Аспект модернизации экономики на основе концепции Smart City регламентирует трансформацию технологической городской среды [22, с. 899]. Данная модернизация основывается на улучшении качества жизни населения за счет внедрения технологий нового поколения. Однако, выделенная научная трактовка представления концепции Smart City как средства модернизации экономики не учитывает практическую применимость данной категории, отсутствующую в рамках проводимых исследований. Кроме того, основной проблемой реализации концепции Smart City в рамках муниципального об-

разования выступает высокая затратность внедрения технологий в городскую среду. Усугубление данной проблематики дополняется наличием дефицита бюджетов в большинстве муниципальных образований. С другой стороны, концепция Smart City рассматривается как система учета изменений в муниципальном образовании. Управление изменениями это процесс по отслеживанию рисков и возникающих условий неопределенности в границах исследуемой территории. По мнению автора исследования, концепция Smart City по своей сути является изменением. Данное утверждение связано с тем, что концепция Smart City трансформирует муниципальное образование и позволяет сформировать новые отношения между агентами местной системы под условиями деформации внешней среды.

Существует мнение, что концепция Smart City представляет собой систему условий по обеспечению современного качества жизни городского населения за счет внедрения инновационных технологий [12, с.46]. Несмотря на данное утверждение, достаточно часто «инновационные технологии» в рамках концепции Smart City заменяют понятие «умные технологии». Аспект Smart выступает ключевым критерием данной концепции. Концепция Smart City предполагает наличие направлений, связанных с трансформацией городской среды по средствам: умного управления, умных технологий, умной среды, умной экологии и т.д. При этом, основные особенности концепции Smart City сводятся к следующему, а именно:

- формированию эффективной городской инфраструктуры на основе внедрения искусственного интеллекта;

- внедрению электронных процессов для участия населения муниципального образования в вопросах экономиче-

ского развития территории;

- приспособлению появившихся технологий в условиях изменений внешней среды к процессам развития муниципального образования;

- имплицированию оценочных данных для определения условий концепции Smart City в муниципальном образовании.

Как уже было отмечено выше, достаточно существенной проблемой в рамках изучения вопроса внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием выступает большой массив параметрических данных, необходимых для проведения исследования в области определения целесообразности внедрения постулатов «умного города». Исследовав существующие методики в качестве наиболее общих направлений механизма управления территорией, применяемых в исследовании целесообразности внедрения технологий Smart City, были выявлены: «умная экономика», «умное управление», «умное население», «умные технологии», «умная среда», «умная инфраструктура», «умные финансы» [22, с.899]. При этом, каждое из выделенных направлений включает в себя достаточно сложный набор индикаторов, требующей поиска существенного массива данных, необходимых для проведения исследования в области установления целесообразности внедрения технологий Smart City муниципальным образованием постулатам концепции. Для решения данной проблематики, автор исследования предлагает скорректировать индикаторы оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием (таблица 1).

В контексте задекларированных в таблице 1 индикаторов оценки были сформулированы следующие недостатки,

которые не позволяют провести полноценное исследование по вопросу целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием. Во-первых, отсутствие итогового результата, позволяющего сделать вывод о целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием. Во-вторых, перегруженность «умных групп» индикаторами развития муниципального образования в соответствии с концепцией Smart City (19 индикаторов на 7 групп оценки). В-третьих, невозможность получения статистической информации по сформулированным индикатором Smart City в свободном доступе (отсутствие адаптированной системы параметров в рамках отчетов государственных и территориальных служб статистики Российской Федерации). Выделенные обстоятельства сформулировали необходимость поиска новых инструментов исследования по данной тематике. Одним из представленных инструментов выступает авторская система оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием.

Отметим, что важная особенность исследования оценки индикаторов имплицирована в контексте механизма управления муниципальным образованием. Данная особенность характеризуется следующими обстоятельствами. Первое обстоятельство связано с теоретической основой внедрения технологий Smart City. Так, муниципальное образование по своей сути выступает субъектом управления. Механизм управления муниципальным образованием является способом изменения субъекта. В соответствии с тем, что технологии Smart City – это инструменты развития и совершенствования городской среды

Таблица 1

**Индикаторы оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием**

Направления механизма управления	Индикаторы оценки технологий Smart City	Авторские индикаторы оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием
Умная экономика	Уровень развития научной и инновационной деятельности, уровень развития системы интернет-бронирования, уровень развития коммуникационных технологий	Критерий инновационного разнообразия ( $I_{SC}$ )
Умное управление	Уровень информатизации города и открытости городской власти, уровень развития документооборота стратегического планирования	Критерий информационного взаимодействия агентов управления ( $U_{SC}$ )
Умное население	Оценка доступности рынка труда, уровень активности интернет-пользователей, уровень использования электронных карт учащихся.	Критерий интеллектуализации населения ( $N_{SC}$ )
Умные технологии	Уровень развития сетей бесперебойного доступа, уровень развития телеметрии, уровень развития бесплатных беспроводного доступа в транспорте.	Критерий цифрового обеспечения территории ( $T_{SC}$ )
Умная среда	Уровень ликвидации свалок, уровень развития мониторинга экологической безопасности.	Критерий экологической безопасности ( $E_{SC}$ )
Умная инфраструктура	Уровень развития каршеринга, уровень развития общественного транспорта, наличие сети заправок для электромобилей, уровень развития информационных систем в градостроительстве.	Критерий формирования online-среды ( $F_{SC}$ )
Умные финансы	Уровень прозрачности закупочной деятельности, уровень инвестиционных вложений	Критерий финансовой свободы ( $S_{SC}$ )

[1, с. 79], то их применение производится совместно со способами изменения субъекта управления. Второе обстоятельство обусловлено соответствием направлений механизма управления постулатам концепции Smart City [21, с. 426]. Так, например, постулат «умные технологии» соизмеряется с направлением технологического управления муниципальным образованием. При этом, направления развития муниципального образования в рамках постулата «умные технологии» имеют достаточно широкую дифференциацию (в рамках сфер народного хозяйства: промышленность, информационно-вычислительное обслуживание, прочие виды деятельности сферы матери-

ального производства, наука и научное обслуживание и т.д.), что в свою очередь увеличивает индикативную параметризацию исследования.

Предложенная авторская система оценки регламентирует достаточно важную цель – определить критериальный уровень развития направлений муниципального образования для установления возможности внедрения технологий Smart City. Отрицательный результат индикаторов свидетельствует о неготовности муниципального образования развиваться в соответствии с концепцией Smart City. Говоря простым языком, внедрение технологий Smart City в конкретное направление муниципального образования с отрицательным индикатив-

ным значением результата будет неэффективным. В целом, авторское индикативное исследование регламентирует вопрос по изучению эффективности затрат на внедрение технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием.

Итак, в качестве ключевых индикаторов оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием выступают:

1. Критерий инновационного разнообразия ( $I_{SC}$ ):

$$I_{SC} = \frac{P \times p_n}{C_e + C_i} - \frac{G}{I_n}, \quad (1)$$

где  $I_{SC}$  – критерий инновационного разнообразия,  $P$  – объем отгруженной инновационной продукции, товаров и услуг (млн руб.),  $p_n$  – научно-инновационный потенциал муниципального образования,  $C_e$  – затраты на перевооружение экономики в сторону технологического оснащения (млн руб.),  $C_i$  – затраты на внедрение информационных систем в экономику муниципального образования (млн руб.),  $G$  – сумма полученных грантов научными и образовательными организациями в совокупности по муниципальному образованию за текущий год (млн руб.),  $I_n$  – совокупная стоимость продуктов интеллектуальной собственности зарегистрированных на территории муниципального образования (млн руб.).

2. Критерий информационного взаимодействия агентов управления ( $U_{SC}$ ):

$$U_{SC} = \left( \frac{I_k}{I_{k-1}} \right) \times u_i - \left( \frac{I_u}{I_{u-1}} \right) \times u_o, \quad (2)$$

где  $U_{SC}$  – критерий информационного взаимодействия агентов управления,  $I_k$  – количество инициатив граждан зарегистрированных в рамках обращений к органам местного самоуправления в текущем году (ед.),  $I_{k-1}$  – количество инициатив граждан

зарегистрированных в рамках обращений к органам местного самоуправления в базовом периоде (ед.),  $u_i$  – уровень развития информационных систем администрации муниципального образования,  $I_u$  – количество удовлетворенных обращений граждан муниципального образования, из числа зарегистрированных в текущем году (ед.),  $I_{u-1}$  – количество удовлетворенных обращений граждан муниципального образования, из числа зарегистрированных в базовом периоде (ед.),  $u_o$  – уровень информационной открытости власти муниципального образования.

3. Критерий интеллектуализации населения ( $N_{SC}$ ):

$$N_{SC} = \left(\frac{K_i}{K_b}\right) \times u_d - \left(\frac{K_n}{K_a}\right) \times u_a, \quad (3)$$

где  $N_{SC}$  – критерий интеллектуализации населения,  $K_i$  – количество рабочих мест в инновационном секторе экономики муниципального образования (ед.),  $K_b$  – число зарегистрированного в службе занятости муниципального образования безработного населения (человек),  $u_d$  – уровень доступности информации о рынке труда,  $K_n$  – доля населения, работающего в научно-образовательной сфере,  $K_a$  – доля экономически активного населения муниципального образования (человек),  $u_a$  – уровень активности Интернет пользователей в муниципальном образовании.

4. Критерий цифрового обеспечения территории ( $T_{SC}$ ):

$$T_{SC} = (Z_u \times Z_g) - (k_i \times i_e), \quad (4)$$

где  $T_{SC}$  – критерий цифрового обеспечения территории,  $Z_u$  – уровень использования цифровых технологий в повседневной жизни населения муниципального образования,  $Z_g$  – уровень цифровой грамотности населения муниципального образования,  $k_i$  – коэффициент инфраструктурной доступности цифровых тех-

нологий на территории муниципального образования,  $i_e$  – индикатор эффективности использования цифровых технологий для экономики муниципального образования.

5. Критерий экологической безопасности ( $E_{SC}$ ):

$$E_{SC} = (p_e \times k_p) - (p_n \times k_v), \quad (5)$$

где  $E_{SC}$  – критерий экологической безопасности,  $p_e$  – показатель повышения нормы экологической загрязненности территории,  $k_p$  – коэффициент потенциальной экономической опасности,  $p_n$  – показатель превышения нормативов территории по уровню отходов,  $k_v$  – коэффициент вредного экологического воздействия, оказываемого предприятиями муниципального образования.

6. Критерий формирования online-среды ( $F_{SC}$ ):

$$F_{SC} = S_o - S_n, \quad (6)$$

где  $F_{SC}$  – критерий формирования online-среды,  $S_o$  – сумма сделок, совершенных на online-платформах (в рамках сервисных услуг инфраструктурно-транспортного характера) (млн руб.),  $S_n$  – сумма наличных сделок (в рамках сервисных услуг инфраструктурно-транспортного характера) (млн руб.).

7. Критерий финансовой свободы ( $S_{SC}$ ):

$$S_{SC} = \frac{D+F}{R+M+K} - \frac{Z \times u_r}{B}, \quad (7)$$

где  $F_{SC}$  – критерий финансовой свободы,  $D$  – доходы бюджета муниципального образования (млн руб.),  $F$  – финансовый результат от деятельности предприятий, расположенных на территории муниципального образования (млн руб.),  $R$  – расходы бюджета муниципального образования (млн руб.),  $M$  – муниципальный долг (млн руб.),  $K$  – кредиторская задолженность предприятий, расположенных на территории муниципального образования (млн руб.),  $Z$  – сумма эконо-

закупочной деятельности (млн руб.),  $B$  – сумма безналичных переводов в рамках социально-экономического обслуживания населения (млн руб.),  $u_r$  – уровень развития системы банковского обслуживания территории.

Сформированные индикаторы оценки характеризуют конкретные направления механизма управления муниципальным образованием, адаптированные под концепцию Smart City. Так, направление «умная экономика» характеризуется «критерием инновационного разнообразия», «умное управление» – «критерием информационного взаимодействия агентов управления», «умное население» – «критерием интеллектуализации населения», «умные технологии» – «критерием цифрового обеспечения территории», «умная среда» – «критерием экологической безопасности», «умная инфраструктура» – «критерий формирования online-среды», «умные финансы» – «критерием финансовой свободы». Итоговой оценкой индикаторов выступает получение положительного / отрицательного значения результата. Положительное значение индикатора свидетельствует о целесообразности внедрения технологий Smart City в конкретное направление механизма управления муниципальным образованием. Отрицательное значение индикатора формирует обратное заключение, связанное с получением неэффективного результата от процесса внедрения технологий Smart City в исследуемое направление механизма управления муниципальным образованием.

Проведем оценку целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием на примере города Орел. Муниципальное образование город Орел является административным центром Орловской области. Для

исследования целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием проанализируем рейтинг территории в рамках уровня качества жизни и инфраструктурной обеспеченности города Орел. Так, в рамках рейтинга качества жизни в городах России за 1 полугодие 2020 года город Орел занимает 12 место<sup>1</sup> (данный показатель за 2019 год – 54 место)<sup>2</sup>, что свидетельствует о достаточно высоком уровне – потребительской активности, интересе к культуре и образованию; низкой склонности к миграции и конфликтности экономических отношений. Несмотря на значение данного рейтинга противоположенные результаты констатирует исследование Domofond.ru. По мнению горожан, опубликованном в рамках исследования Domofond.ru город Орел имеет удовлетворительное значение параметрии 3,4 по качеству жизни и инфраструктурной обеспеченности<sup>3</sup>. Среднее значение рейтинга города Орла в рамках исследования Domofond.ru состоит из следующих критериев: экология – 3,5; чистота – 2,8; ЖКХ – 2,6; инфраструктура (магазины, транспорт, безопасность и т.д.) – 2,7–4,2; стоимость жизни – 2,0. Пред-

<sup>1</sup> Рейтинг Финансового университета при Правительстве Российской Федерации в рамках качества жизни населения за 1 полугодие 2020 года. URL: [http://www.fa.ru/Documents/96\\_LQ\\_2020\\_06.pdf](http://www.fa.ru/Documents/96_LQ_2020_06.pdf) (дата обращения: 05.12.2020 года).

<sup>2</sup> Рейтинг Финансового университета при Правительстве Российской Федерации в рамках качества жизни населения за 1 полугодие 2019 года. URL: <https://www.orel.kp.ru/online/news/3686648/> (дата обращения: 05.12.2020 года).

<sup>3</sup> Рейтинг города Орел Domofond.ru (максимальное значение 5 (достаточное), минимальное значение 0 (неудовлетворительное)). URL: <https://www.domofond.ru/city-ratings/orel-c1896> (дата обращения: 05.12.2020 года).

**Индикаторы целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел**

Год	$I_{sc}$	$U_{sc}$	$N_{sc}$	$T_{sc}$	$E_{sc}$	$F_{sc}$	$S_{sc}$
2017	-1,6	-1,42	-1,86	-0,18	-2,42	1,32	-0,9
2018	-0,84	-1,25	-1,58	-0,82	-3,24	3,42	-0,88
2019	-0,69	-1,20	-1,42	-0,90	-4,01	4,15	-0,82

ставленные противоречивые рейтинги не позволяют установить целесообразность внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием городом Орел на основе имеющихся данных. Для устранения данной противоречивости используем значения показателей Концепции социально-экономического развития города Орла на 2011–2025 годы и Основных показателей социально-экономического развития города Орла в 2017–2019 годах<sup>4</sup>. Методический инструмент исследования сформирован в рамках формул 1–7. Результаты исследования целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел представлены в табл. 2.

Представленные в табл. 2 индикаторы, позволили сделать вывод о целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием городом Орел по направлению формирования online-среды, более конкретизировано – умная инфраструктура. В рамках остальных направлений, характерных для механизма управления муниципальным образованием городом Орел, наблюдаются отрицательные значения, которые свидетельствуют о получении неэффективного результата от процесса внедрения технологий Smart

<sup>4</sup> Отчет об основных показателях социально-экономического развития города Орла в 2017–2019 годах. URL: <https://www.orel-adm.ru/ru/activity/sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie/> (дата обращения: 05.12.2020 года).

City.

Установление целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием базируется на формировании текущего состояния субъекта исследования и продуцировании прогностической функции для определения результативности в краткосрочной (не более 1 года) и среднесрочной перспективах (не более 3 лет). Целесообразность внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел в рамках ретроспективного анализа 2017–2019 годов подтверждена направлением умной инфраструктуры (критерий формирования online-среды). Для продуцирования прогностической функции предлагаем использовать инструмент имитационного моделирования, основанный на методах экстраполяции трендов и диффузии Басса. Метод экстраполяции трендов основан на статистическом наблюдении за динамикой критериальных показателей в аспекте определения и продолжения тенденций в заданном периоде времени. Диффузия по Бассу описывает процесс системной динамики в контексте имитационного моделирования. Итак, сформируем имитационную модель целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел на среднесрочную перспективу (до 2023 года). Инструментом имитационного моделирования выступает программа AnyLogic. Результатом имитации является аспект эф-

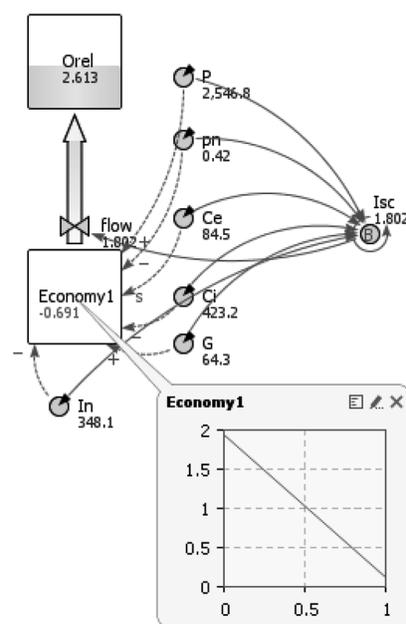
фективности (положительной динамики) от внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел к 2023 году. Говоря простым языком, результат имитации отражает включение муниципального образования Орел к 2023 году в список городов Smart City.

Первоначальным этапом имитационного моделирования является проверка результатов индикаторов целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел в рамках модели AnyLogic. В контексте данного требования сформулируем накопители имитационного моделирования, приравняв их к исследуемым направлениям внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел.

Регламентация тождественности направлений механизма управления муниципальным образованием города Орел и накопителей имитационной модели сформированы через: накопитель OreI – муниципальное образование город Орел, накопитель Economy – направление механизма управления муниципальным образованием «умная экономика», накопитель Management – направление механизма управления муниципальным образованием «умное управление», накопитель Population – направление механизма управления муниципальным образованием «умное население», накопитель Technology – направление механизма управления муниципальным образованием «умные технологии», накопитель Ecology – направление механизма управления муниципальным образованием «умная среда», накопитель Information – направление механизма управления муниципальным образованием «умная

инфраструктура», накопитель Finance – направление механизма управления муниципальным образованием «умные финансы». Направления механизма управления муниципальным образованием процированы на основе динамических переменных, которые позволяют реализовать прогностическую функцию за счет заданных значений параметров и циклической настройки динамических переменных. Динамические переменные характеризуются индикативными критериями целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел (например, критерий инновационного разнообразия тождествен динамической переменной  $I_{SC}$ ). Параметры имитационной модели основаны на значениях, отражающих итоговый результат динамических переменных. Так, например, для критерия инновационного разнообразия совокупность переменных будет включать в себя  $P$  (объем отгруженной инновационной продукции, товаров и услуг),  $pn$  (научно-инновационный потенциал муниципального образования),  $Ce$  (затраты на перевооружение экономики в сторону технологического оснащения),  $Ci$  (затраты на внедрение информационных систем в экономику муниципального образования),  $G$  (сумма полученных грантов научными и образовательными организациями муниципального образования в текущем году),  $In$  (совокупная стоимость продуктов интеллектуальной собственности зарегистрированных на территории муниципального образования). Динамическая особенность переменных соотнесена с формулами индикаторов целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием.

Для проверки точности сформированной модели про-



**Рис. 1. Имитационное моделирование накопителя Economy по направлению «умная экономика» механизма управления муниципальным образованием города Орел за 2019 год**

Источник: программа имитационного моделирования AnyLogic

ведем имитационную оценку целесообразности внедрения технологий Smart City в направлении «умная экономика» механизма управления муниципальным образованием города Орел. Накопителем исследования выступает Economy с заданной динамической переменной и параметрией значений показателей за 2019 год. В соответствии с таблицей 2 итоговый результат индикатора по направлению «умная экономика» механизма управления муниципальным образованием города Орла в 2019 году равнялся  $-0,15$ . Данное условие должно выполняться и в рамках имитационной модели.

Представленное на рис. 1 значение накопителя Economy полностью совпадает с полученной параметрией в рамках таблицы 2 ( $-0,69$ ). Сформулированное условие позволяет сделать вывод, о точности и сопоставимости имитационной модели индикативной оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в ме-

ханизм управления муниципальным образованием города Орел. Перейдем к имитации модели целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел на среднесрочную перспективу (до 2023 года). Для использования прогностической функции сформируем основные модели накопителей с целью отражения, заявленных в табл. 1 направлений механизма управления муниципальным образованием. Кроме того, в накопители направлений механизма управления муниципальным образованием городом Орел введем ограничения, связанные с:

– рискованной составляющей от изменения внешней среды:

$$R_v = v_i \times f_i, \quad (8)$$

где  $R_v$  – рискованная составляющая изменений внешней среды,  $v_i$  – вероятность изменений внешней среды по заданному направлению механизма управления муниципальным образованием,  $f_i$  – влияние изменений на направление механизма управления муниципальным образованием;

– трансформационные процессы нормативно-правовых актов по вопросам реализации постулатов Smart City:

$$n_i = \frac{i_n \times v_n}{s_n \times i_r}, \quad (9)$$

где  $n_i$  – индикатор трансформации процессов в области изменения нормативно-правового законодательства в области Smart City,  $i_n$  – степень вероятности изменения нормативно-правовой составляющей в области Smart City,  $v_n$  – вероятность возникновения рисков,  $s_n$  – возникновение событий по трансформации нормативно-правовых актов в среднесрочной перспективе,  $i_r$  – индекс идентификации риска.

Данные ограничения определены уровнем цикличности динамических переменных.

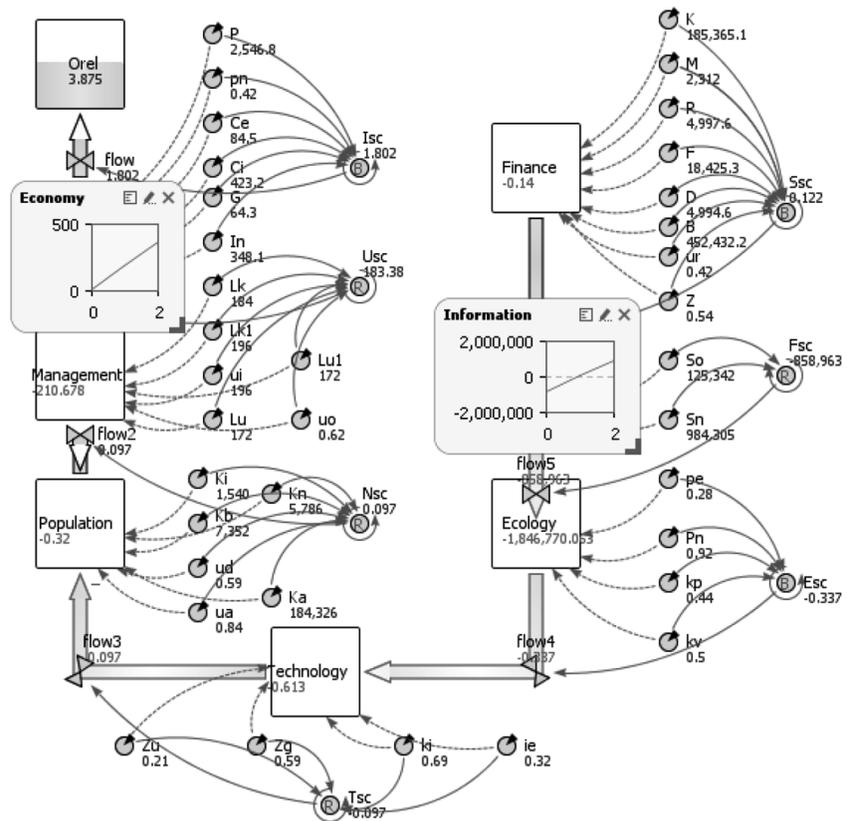


Рис. 2. Конечная модель целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием городом Орел в среднесрочной перспективе

Источник: программа имитационного моделирования AnyLogic

Конечная модель целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием города Орел на среднесрочную перспективу представлена на рис. 2.

Конечная модель целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием городом Орел в среднесрочной перспективе сформировала положительные значения накопителей по направлениям: Economy – «умная экономика» и Information – «умная инфраструктура». Данное условие позволяет сделать вывод, что из семи направлений механизма управления муниципальным образованием городом Орел, целесообразность внедрения технологий Smart City подтверждается только в двух. Выделенное условие отрицательной динамики накопителей

свидетельствует о существующих проблемах функционирования направлений механизма управления муниципальным образованием городом Орел. Прежде всего, отрицательная динамика производится в контексте изменений индикаторов 2019 года по сравнению с прогнозными значениями 2023 года. В качестве ключевых направлений механизма управления муниципальным образованием города Орел, подверженным отрицательной динамики в сравнении 2023 г./2019 г., выступают: накопитель Technology – «умные технологии» (ухудшение динамики на 50,85% к уровню 2025 года), Ecology – «умная среда» (ухудшение динамики на 66,67% к уровню 2025 года). В рамках остальных накопителей отрицательная динамика значений основных показателей варьируется в диапазоне 10,6–18,4%. В соответствии

с полученными имитационными данными следует сформировать два ключевых вывода. Первый вывод связан с необходимостью проработки вопроса по внедрению основ Smart управления в муниципальном образовании городе Орел. Данное условие, прежде всего, предполагает формирование нормотворческих условий развития концепции Smart City на муниципальном уровне, формулирование алгоритма решений возникших и выявленных проблематик текущего функционирования муниципального образования. Второй вывод обусловлен преждевременностью, нерациональностью использования ресурсов для внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием городе Орел. Данное условие регламентируется противоречивостью функционирования направлений муниципального развития территории с заявленными постулатами концепции Smart City. В соответствии с данными фактами преобладания текущих проблем развития территории над концептуальными основами функционирования муниципального образования в среднесрочной перспективе приводит к несостыковке необходимых и заявленных целей трансформационных изменений механизма управления данной территории.

### **Заключение**

Проведенное исследование на тему внедрение технологии Smart City в механизм управления муниципальным образованием позволило сделать следующие выводы.

1. Развитие концепции Smart City в рамках муниципального образования выступает достаточно важным инструментом в процессе управления территорией. При этом, существующие проблематики, связанные с ограниченностью ресурсов муниципальных бюджетов, с невозможностью адаптации концепции Smart City под условия развития муниципалитетов, отсутствие методики по определению целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм территориального управления, приводят к несопоставимости декларируемых целей национального развития и муниципального образования.

2. Предложенная авторская методика индикативной оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием позволяет наиболее просто произвести ресурсный анализ по данным направлениям. С одной стороны, авторские индикаторы оценки на основе получения положительного / отрицательного значения итогового результата достаточно точно регламентируют целесообразность внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием не как комплексный инструмент, а через группировку направлений. В свою очередь констатация данного условия способствует более четкому разграничению направлений целесообразности внедрения

технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием.

3. Недостаточность проработки инструмента внедрения технологий Smart City приводит к отсутствию адаптации данной концепции к условиям функционирования механизма управления муниципальным образованием. Для решения данной проблематики сформирована имитационная модель оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием в среднесрочной перспективе. Во-первых, данный инструмент переводит систему оценки в digital-среду, что позволяет наиболее просто применить прогнозную функцию в рамках исследования. Во-вторых, имитационное моделирование направлено на проработку основ концепции Smart City для более четкой реструктуризации современных процессов механизма управления муниципальным образованием.

В целом, представленные в статье инструменты оценки целесообразности внедрения технологий Smart City в механизм управления муниципальным образованием выступают первоначальным звеном в адаптации данных элементов под условия, предъявляемые к социально-экономическому развитию территории. Для более структурированной проработке данного вопроса в дальнейших исследованиях необходимо уделить внимание соотношению концептуальных основ Smart City и цифровой парадигмы в рамках механизма управления муниципальным образованием.

**Литература**

1. Anthopoulos L., Janssen M., Weerakkody V. A unified Smart City model (USCM) for Smart City conceptualization and benchmarking // *International Journal of Electronic Government Research*. 2016. № 2. С. 77–93.
2. Barriga J.K.D., Romero C.D.G., Molano J.I.R. Proposal of a standard architecture of IOT for Smart Cities // *Communications in Computer and Information Science*. 2016. № 620. С. 77–89.
3. Cao X. H., Wang F.Z. Research on e-commerce platform and modern logistics management system based on knowledge management platform // *Applied Mechanics and Materials*. 2011. № 50–51. С. 145–149.
4. Chan C.S., Peters M., Pikkemaat B. Investigating visitors' perception of Smart City dimensions for city branding in Hong Kong // *International Journal of Tourism Cities*. 2019. № 4. С. 620–638.
5. De Domenico M., Arenas A., Lima A., González M.C. Personalized routing for multitudes in Smart cities // *EPJ Data Science*. 2015. № 1. С. 1–11.
6. Glebova I.S., Yasnitskaya Y.S., Maklakova N.V. Possibilities of "Smart city" concept implementing: Russia's cities practice // *Mediterranean J. of Social Sciences*. 2014. № 12. С. 129–133.
7. Habib A., Prybutok V.R., Alsmadi D. Factors that determine residents' acceptance of Smart City technologies // *Behaviour and Information Technology*. 2020. № 6. С. 610–623.
8. Hämäläinen M. A framework for a Smart City design: digital transformation in the Helsinki Smart City // *Contributions to Management Science*. 2020. С. 63–86.
9. Horejsi P., Novikov K., Simon M. A smart factory in a Smart City: virtual and augmented reality in a Smart assembly line // *IEEE Access*. 2020. № 8. С. 94330–94340.
10. Ishkineeva G., Ishkineeva F., Akhmetova S. Major approaches towards understanding smart cities concept // *Asian Social Science*. 2015. № 5. С.70–73.
11. Junior S., Silvestre B., Oliveira-Jr A., Borges V., Riker A., Moreira W. Dynasti–dynamic multiple RPL instances for multiple IOT applications in Smart City // *Sensors*. 2020. № 11. С. 3130.
12. Khatoun R., Zeadally S. Smart cities: concepts, architectures, research, opportunities. Association for Computing Machinery // *Communications of the ACM*. 2016. № 8. С. 46–57.

**References**

1. Anthopoulos L., Janssen M., Weerakkody V. A unified Smart City model (USCM) for Smart City conceptualization and benchmarking. *International Journal of Electronic Government Research*. 2016; 2: 77–93.
2. Barriga J.K.D., Romero C.D.G., Molano J.I.R. Proposal of a standard architecture of IOT for Smart Cities. *Communications in Computer and Information Science*. 2016; 620: 77–89.

13. Khorov E., Gushchin A., Safonov A. Distortion avoidance while streaming public safety video in smart cities // *Lecture Notes in Computer Science*. 2015. № 9305. С. 89–100.
14. Komarevtseva O.O. Simulation of data for determining the readiness of municipalities to implement smart city technologies // *CEUR Workshop Proceedings*. Moscow. 2017. С. 129–135.
15. Medvedev A., Fedchenkov P., Zaslavsky A., Anagnostopoulos T., Khoruzhnikov S. Waste management as an IOT-Enabled service in smart cities // *Lecture Notes in Computer Science*. 2015. № 9247. С. 104–115.
16. Meissner D., Proskuryakova L., Rudnik P. Technology planforms as science, technology and innovation policy instruments: learnings from industrial technology platforms // *STI Policy Review*. 2015. № 1. С. 70–84.
17. Merlino G., Bruneo D., Longo F., Puliafito A., Distefano S. Software defined cities: a novel paradigm for smart cities through IOT clouds. 12th IEEE Int. Conf. on Ubiquitous Intelligence and Computing. 2015. С. 909–916.
18. Min W., Bao B.–K., Xu C., Hossain M.S. Cross–platform multi–modal topic modelling for personalized inter–planform recommendation // *IEEE Transactions on Multimedia*. 2015. № 17. С. 1787–1801.
19. Poxrucker A., Bahle G., Lukowicz P. Simulating adaptive, personalized, multi–modal mobility in smart cities // *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Tele–communications Engineering*. 2016. № 166. С. 113–124.
20. Scornavacca E., Paolone F., Martiniello L., Z S. Investigating the Entrepreneurial perspective in Smart City studies // *The International Entrepreneurship and Management Journal*. 2020.
21. Svítek M., Skobelev P.O., Kozhevnikov S. Smart City 5.0 as an urban ecosystem of Smart services // *Studies in Computational Intelligence*. 2020. № 853. С. 426–438.
22. Tan S.Y., Taeihagh A. Smart City governance in developing countries: a systematic literature review // *Sustainability*. 2020. № 3. С. 899.
23. Zhuhadar L., Thrasher E., Marklin S., de Pablos P.O. The next wave of innovation – review of smart cities intelligent operation systems // *Computers in Human Behavior*. 2017. № 66. С. 273–281.

3. Cao X. H., Wang F.Z. Research on e-commerce platform and modern logistics management system based on knowledge management platform. *Applied Mechanics and Materials*. 2011; 50–51: 145–149.
4. Chan C.S., Peters M., Pikkemaat B. Investigating visitors' perception of Smart City dimensions for city branding in Hong Kong. *International Journal of Tourism Cities*. 2019; 4: 620–638.

5. De Domenico M., Arenas A., Lima A., González M.C. Personalized routing for multitudes in Smart cities. *EPJ Data Science*. 2015; 1: 1–11.
6. Glebova I.S., Yasnitskaya Y.S., Maklakova N.V. Possibilities of "Smart city" concept implementing: Russia's cities practice. *Mediterranean J. of Social Sciences*. 2014; 12: 129–133.
7. Habib A., Prybutok V.R., Alsmadi D. Factors that determine residents' acceptance of Smart City technologies. *Behaviour and Information Technology*. 2020; 6: 610–623.
8. Hämäläinen M. A framework for a Smart City design: digital transformation in the Helsinki Smart City. *Contributions to Management Science*. 2020: 63–86.
9. Horejsi P., Novikov K., Simon M. A smart factory in a Smart City: virtual and augmented reality in a Smart assembly line. *IEEE Access*. 2020; 8: 94330–94340.
10. Ishkineeva G., Ishkineeva F., Akhmetova S. Major approaches towards understanding smart cities concept. *Asian Social Science*. 2015; 5: 70–73.
11. Junior S., Silvestre B., Oliveira-Jr A., Borges V., Riker A., Moreira W. Dynasti–dynamic multiple RPL instances for multiple IOT applications in Smart City. *Sensors*. 2020; 11: 3130.
12. Khatoun R., Zeadally S. Smart cities: concepts, architectures, research, opportunities. *Association for Computing Machinery. Communications of the ACM*. 2016; 8: 46–57.
13. Khorov E., Gushchin A., Safonov A. Distortion avoidance while streaming public safety video in smart cities. *Lecture Notes in Computer Science*. 2015; 9305: 89–100.
14. Komarevtseva O.O. Simulation of data for determining the readiness of municipalities to implement smart city technologies. *CEUR Workshop Proceedings. Moscow*. 2017: 129–135.
15. Medvedev A., Fedchenkov P., Zaslavsky A., Anagnostopoulos T., Khoruzhnikov S. Waste management as an IOT-Enabled service in smart cities. *Lecture Notes in Computer Science*. 2015; 9247: 104–115.
16. Meissner D., Proskuryakova L., Rudnik P. Technology planforms as science, technology and innovation policy instruments: learnings from industrial technology platforms. *STI Policy Review*. 2015; 1: 70–84.
17. Merlino G., Bruneo D., Longo F., Puliafito A., Distefano S. Software defined cities: a novel paradigm for smart cities through IOT clouds. *12th IEEE Int. Conf. on Ubiquitous Intelligence and Computing*. 2015: 909–916.
18. Min W., Bao B.-K., Xu C., Hossain M.S. Cross–platform multi–modal topic modelling for personalized inter–planform recommendation. *IEEE Transactions on Multimedia*. 2015; 17: 1787–1801.
19. Poxrucker A., Bahle G., Lukowicz P. Simulating adaptive, personalized, multi–modal mobility in smart cities. *Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering*. 2016; 166: 113–124.
20. Scornavacca E., Paolone F., Martiniello L., Z S. Investigating the Entrepreneurial perspective in Smart City studies. *The International Entrepreneurship and Management Journal*. 2020.
21. Svítek M., Skobelev P.O., Kozhevnikov S. Smart City 5.0 as an urban ecosystem of Smart services. *Studies in Computational Intelligence*. 2020; 853: 426–438.
22. Tan S.Y., Taeihagh A. Smart City governance in developing countries: a systematic literature review. *Sustainability*. 2020; 3: 899.
23. Zhuhadar L., Thrasher E., Marklin S., de Pablos P.O. The next wave of innovation – review of smart cities intelligent operation systems. *Computers in Human Behavior*. 2017; 66: 273–281.

#### Сведения об авторе

##### **Ольга Олеговна Комаревцева**

начальник административно-хозяйственного сектора, Орловский отряд ВО филиала ФГП ВО ЖДТ России на Московской железной дороге Орел, Россия  
Эл. почта: komare\_91@mail.ru

#### Information about the author

##### **Olga O. Komarevtseva**

Head of the administrative sector,  
Orel detachment of departmental protection  
of railway transport on the Moscow,  
Orel, Russia  
E-mail: komare\_91@mail.ru

## Модель образовательного контента: от структурирования понятий к адаптивному обучению\*

**Цель исследования.** В современных условиях изменения мирового «образовательного ландшафта» ведущим трендом в построении новой системы управления учебным процессом выступает персонализация образовательного процесса в электронной среде. Развиваются новые педагогические технологии и инновационные формы организации персонализированного обучения в электронной среде, одним из которых выступает адаптивное обучение. Разработка структуры и содержания адаптивных электронных обучающих курсов, проектирование и реализация образовательной стратегии, методики обучения, подходов к оцениванию результатов определяется моделью его предметной области – моделью образовательного контента. Цель исследования заключается в разработке подхода к построению модели образовательного контента адаптивного электронного обучающего курса, обеспечивающей формализованное представление учебного материала дисциплины и построение логически обоснованной стратегии его изучения.

**Материалы и методы.** Методологическую базу исследования составляют методы логико-гносеологического анализа и теории графов, а также сравнительно-сопоставительный анализ психолого-педагогической, научно-методической литературы, анализ нормативно-методических документов по проблематике исследования, профессиональных и федеральных образовательных стандартов высшего образования.

**Результаты.** Особенностью авторского подхода выступает структурирование предметной области в виде последовательности термов (учебных объектов) образовательного контента, изучаемых в определенном порядке и представленных в нескольких редакциях изложения. Представленная модель построения образовательного контента учебной дисциплины отличается от известных наличием логического упорядочения понятий на основе интеграции логических методов анализа понятий, логико-гносеологических методов соотношения объема и со-

держания понятий с методами теории графов и гиперграфов; определением учебных объектов дерева (древесного гиперграфа) термов, полученного на основе дерева понятий дисциплины; определением последовательности их изучения; включением в содержание учебного объекта феноменологической и структурной модели, позволяющей идентифицировать и раскрывать сущность каждого изучаемого понятия в рамках предметной области дисциплины.

**Заключение.** Предложенный подход апробирован в учебном процессе студентов направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» Сибирского федерального университета. Обработка результатов и оценка эффективности внедрения в учебный процесс разработанного адаптивного электронного обучающего курса осуществлялась с применением рангового дисперсионного анализа Краскела-Уоллиса. В результате проведенного эксперимента выявлено, что на конец эксперимента контрольная и экспериментальная группы статистически значимо различаются, что позволило сделать вывод об эффективности внедрения в учебный процесс разработанного адаптивного электронного обучающего курса. Адаптивные электронные обучающие курсы, построенные на основе предложенного авторами подхода, позволили осуществить представление образовательного контента в виде логически целостных микропорций, позволяющих производить адаптацию образовательной среды под индивидуальные характеристики обучающихся. В перспективе предложенный подход может способствовать разработке персонализированной адаптивной обучающей экосистемы вуза в условиях цифровизации образования.

**Ключевые слова:** модель образовательного контента, адаптивный электронный обучающий курс, предметная область дисциплины, электронное обучение, адаптивное обучение, персонализация.

Julia V. Vainshtein, Roman V. Esin, Gennady M. Tsibulsky

School Space and Information Technology, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

## Learning Content Model: from Concept Structuring to Adaptive Learning

**The aim of the study.** In modern conditions of changing the global “educational landscape”, the leading trend in building a new educational process management system is the personalization of the educational process in the electronic environment. New pedagogical technologies and innovative forms of organizing personalized learning in the electronic environment are developing, one of which is adaptive learning. The development of the structure and content of adaptive e-learning courses, the design and implementation of an educational strategy, teaching methods, and approaches to assessing results is determined by the model of its subject domain - the model of learning content. The aim of the study is to develop an approach to constructing the learning content model of an adaptive e-learning

course that provides a formalized presentation of the educational material of the discipline and the construction of a logically based strategy for its study.

**Materials and methods.** Methodological basis of research methods make up the logical-epistemological analysis and graph theory, and comparative analysis of psychological and pedagogical, scientific and methodical works, analysis of regulatory documents on research issues, professional and federal educational standards of higher education.

**Results.** A feature of the author's approach is structuring of the subject domain in the form of a sequence of terms (training objects) of the learning content, studied in a certain order and presented in several versions of the presentation. The presented model for constructing

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №18-013-00654.

*the learning content of the academic discipline differs from the well-known ones by the presence of logical ordering of concepts based on the integration of logic methods of concept analysis, using logical and epistemological methods for correlating the volume and content of concepts with the methods of graph theory and hypergraphs. The definition of educational objects of a tree (hypergraphic tree) of terms is obtained on the basis of a concept tree of discipline with a further determination of the sequence of their study, as well as the inclusion of a phenomenological and structural model in the content of the educational object, which allows to identify and disclose the essence of each studied concept within the framework of the subject domain of discipline.*

**Conclusion.** *The proposed approach has been tested in the educational process of the program 09.03.02 – “Information systems and technologies” at the Siberian Federal University. Analysis of observations and evaluating the effectiveness of adaptive*

*e-learning course in the educational process was carried out using the Kruskal-Wallis test by ranks. As a result of the experiment, it was revealed that at the end of the experiment, the control and experimental groups were statistically significantly different, which allowed us to conclude that the adaptive e-learning course developed in the educational process was effective. Adaptive e-learning courses, which are based on the approach proposed by the authors, made it possible to present educational content in the form of logically integral micro portions, which allow the adaptation of the educational environment to the individual characteristics of students. In the future, the proposed approach can contribute to development of personalized adaptive learning university ecosystems under digitalization formation.*

**Keywords:** *learning content model, adaptive e-learning course, subject domain of discipline, e-learning, adaptive learning, personalization.*

## Введение

Интеграция образования России в мировое образовательное пространство с целью определения собственного места в формирующейся глобальной системе электронного обучения (ЭО) является приоритетным направлением развития электронного образования РФ. Пандемия наглядно продемонстрировала потребность в онлайн образовании и разработке инновационных электронных ресурсов и курсов. Электронное обучение становится неотъемлемой частью современной дидактики высшей школы в условиях цифровой трансформации образования [1]. Целью специалистов в области электронных образовательных технологий становится разработка современных методик электронного обучения и инструментов анализа образовательного процесса для реализации тренда «обучение в течение всей жизни» [2]. Активно развиваются походы использования электронных ресурсов в образовательном процессе путем интеграции и взаимного дополнения технологий традиционного и электронного обучения [3]. В современных условиях изменения мирового «образовательного ландшафта» ведущим трендом в построении новой системы управления учебным процессом выступает персонализация образовательного процесса в электронной среде. Развиваются новые

педагогические технологии и формы организации персонализированного обучения в электронной среде, например, адаптивное обучение.

Анализ образовательной практики в сфере адаптивного обучения свидетельствует о многообразии его моделей и активном развитии новых современных подходов и технологий к его реализации. Среди которых можно выделить следующие направления исследований: разработка веб-ориентированных адаптивных обучающих систем [4], формирование моделей поведения обучаемых [5–6], развитие механизмов адаптации образовательного контента [7–8], реализация индивидуальных образовательных траекторий [9–10], разработка адаптивных электронных обучающих курсов на базе систем управления обучением (Learning Management System) [11]. Отметим, что под адаптивным электронным обучающим курсом в статье понимается электронный обучающий курс, обеспечивающий формирование индивидуальной образовательной траектории и предоставляющие студенту персональное образовательное пространство, наполненное образовательным контентом, форма и содержание которого «подстраивается» под индивидуальные характеристики обучающихся и обеспечивает их необходимой информацией [11]. Проектирование адаптивных электронных обучающих

курсов (АЭОК), определение и применение подходов к оцениванию результатов обучения определяется структурой знаний, заложенной в модель предметной области – модель образовательного контента, являющейся основой любого АЭОК.

В последние годы трендом представления образовательного контента электронных обучающих курсов выступает микрообучение (microlearning), которое представляет собой обучение небольшому объему материала за короткий промежуток времени [12]. Принципы микрообучения необходимо учитывать и развивать при создании адаптивного контента. Стоит заметить, что существующие образовательные практики адаптивного обучения в основном ориентированы на разделение образовательного контента на фрагменты и ключевым фактором разделения выступает лишь продолжительность времени, затрачиваемого на его изучение [13–14]. Это зачастую не включает переработку содержания учебного материала и влечет проблему фрагментарности и отсутствия логической связности разрабатываемых электронных курсов. Однако следует подчеркнуть, что современные требования к микропорциям учебного материала состоят в том, что они должны представлять собой самостоятельные фрагменты образовательного контента и удовлетворять критериям логической

целостности, самостоятельности, полноты и проверяемости. Таким образом, возникает задача структурирования образовательного контента и построения модели предметной области адаптивного электронного обучающего курса.

В этих условиях весьма актуальной представляется цель исследования, заключающаяся в разработке подхода к построению модели образовательного контента АЭОК, обеспечивающей формализованное представление учебного контента дисциплины и построение логически обоснованной стратегии его изучения. Создание качественной модели построения образовательного контента учебной дисциплины, отвечающей современным требованиям, может быть достигнуто за счет интеграции логических методов анализа понятий, логико-гносеологических методов соотношения объема и содержания понятий с методами теории графов и гиперграфов. Это позволит формализовано представлять учебный материал, определять адаптивную стратегию его изучения и осуществлять автоматизированную адаптацию образовательной среды под индивидуальные характеристики обучающихся.

### Модель образовательного контента АЭОК

В работе представлен авторский подход к построению модели образовательного контента (предметной области) адаптивного электронного обучающего курса. Реализацию АЭОК в работе предлагается осуществлять на базе систем дистанционной поддержки образовательного процесса, а именно в системе дистанционного обучения LMS Moodle. Модель предметной области дисциплины для АЭОК предлагается представить в виде дерева термов, включающего понятия предметной области и дерева операций над ними.

Структурирование модели предметной области дисциплины для АЭОК предлагается выполнять на основе методов логико-гносеологического анализа понятий [15–16]. Структуру предметной области дисциплины представить в виде дерева, где вершины соответствуют понятиям предметной области дисциплины, а отношения между ними – это отношения иерархии: «родовидовые» и «часть-целое».

В литературе в исследованиях Войшвилло Е.К., Тюхтина В.С., Асмуса В.Ф., Куваева М.Р. встречаются различные трактовки термина «понятие» [15–18]. Мы вслед за Тюхтиным В.С. будем придерживаться трактовки понятия как результата обобщения предметов некоторого вида и мысленного выделения соответствующего класса (множества) по определенной совокупности существенных признаков (свойств) [16]. Всякое понятие  $S$  характеризуется двумя видами моделей: феноменологической и структурной моделью.

Феноменологическая модель понятия имеет вид:  $C_f = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , где  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – существенные признаки понятия, минимальный набор которых достаточен для идентификации описываемого понятия из всех понятий данной предметной области независимо от текущих целей обучения – внешняя гетерогенность понятия.

Структурная модель понятия имеет вид:  $C_s = \{A, R\}$ , где  $A$  – множество подпонятий описываемого понятия,  $R$  – множество существенных признаков подпонятий  $A$ , которые образуют феноменологические модели подпонятий – внутренняя гетерогенность понятия. Внешняя и внутренняя гетерогенность понятия представляют собой две основные характеристики понятия – качественную и количественную.

Понятие предметной области характеризуется своим объемом

и содержанием. Объем понятия (экстенционал, степень общности) – множество его подпонятий, то есть оно представляет собой совокупность классов объектов, входящих в понятие. Содержание понятия (интенционал) – конечный минимальный набор существенных признаков. Интенционал понятия может быть представлен эталонном класса, обладающим усредненными значениями признаков в пределах своего объема и допустимым разбросом значений признаков.

Любое понятие может быть определено через указание его интенционала или экстенционала. Первый способ – это определение понятия через соотнесение его с понятием более высокого уровня абстракции с указанием существенных свойств определяемого понятия и допустимого разброса свойств. Тогда эталон определяемого понятия является представителем (реализацией, частным случаем) понятия более высокого уровня абстракции. А экстенционал понятия определяет понятие через соотнесение с понятиями более низкого уровня абстракции, что представляет собой определение понятия через данные. В этом случае необходимо указать все реализации объема определяемого понятия. Например, содержание понятия «сочетание» включает следующие два признака: «быть  $k$ -элементной выборкой» и «выборка неупорядоченная», а объем понятия «сочетание» составляет сочетания без повторения и сочетания с повторением.

При построении дерева понятий предметной области выделяются следующие типы понятий: дифференциально общие понятия, интегрально общие понятия и переходные между ними собирательно общие понятия [16]. Эти понятия отличаются друг от друга по своим логико-гносеологическим свойствам и функциям. Дифференциально общие понятия представляют собой

понятия, в которых объекты по выбранным существенным признакам отождествляются в единый класс, а остальные признаки отбрасываются и не включаются в значение (смысл) данного понятия. Содержание интегрально общих понятий включает сведения о частных случаях того или иного признака (сведения о подклассах данного класса объектов), которые выводимы из них при помощи наложения ограничений извне или содержательной классификации, отражающей весь путь развития понятия.

Например, понятие логической операции в математической логике в дифференциально общей форме может быть определено как набор операций над высказываниями, позволяющий получать новые сложные высказывания из простых, а в интегральной форме понятие логической операции включает в себя ее основные связи: конъюнкцию, дизъюнкцию, импликацию и отрицание.

Дифференциально общие понятия подчиняются формально-логическому закону обратного отношения между содержанием и объемом понятия, то есть чем больше содержание понятия, тем меньше его объем. Иными словами, чем больше признаков входит в понятие, тем меньше предметов это понятие охватывает (и наоборот). Например, понятие «Отношение линейного порядка» в теории множеств и отношений содержит больше признаков и соответственно меньше по содержанию, чем понятие «Отношение порядка», следовательно, объем первого понятия меньше, чем объем второго, так как отношения линейного порядка являются подклассом всех отношений порядка.

Интегрально общие понятия характеризуют как прямое (гносеологическое), так и обратное (логическое) отношения их содержания и объема. Этим отношениям соответствуют соподчиненные и родо-

видовые отношения, входящих в это понятие признаков.

Например, дерево понятий интегрально общего понятия «Комбинаторика» при изучении дисциплины «Дискретная математика» представляет собой несколько уровней соподчиненных понятий, в содержании которых отображены разновидности более общего признака. Понятие «Комбинаторика» может быть разделено на два соподчиненных понятия «Комбинаторные принципы» и «Комбинаторные конфигурации». Понятие «Комбинаторные конфигурации» делится на соподчиненные понятия: размещения и сочетания. Каждому признаку, характеризующему эти понятия, соответствует свой класс объектов. Набор признаков уровней общности, образующих вертикали дерева понятий, представляет собой родовидовые отношения.

Если при построении модели предметной области в дереве понятий не удастся установить отношения между некоторыми понятиями, то возникает смысловой разрыв предметной области, нарушается ее единство. Это демонстрирует неоднородность предметной области дисциплины, и она должна быть

представлена в виде совокупности деревьев понятий, а учебные материалы дисциплины в виде отдельного модуля для каждого дерева. В этом случае каждый модуль дисциплины будет обладать целостным содержанием. Возникновение смыслового разрыва предметной области дисциплины обуславливает необходимость введения в образовательный процесс учебного проекта, обеспечивающего взаимосвязь модулей курса.

Авторами предложенный подход к структурированию предметной области применялся в дисциплинах математического и естественнонаучного цикла для студентов направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» Сибирского федерального университета. Например, при построении дерева понятий по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов», все понятия, относящиеся к понятию «Формальные теории» выстраиваются в отдельное дерево, фрагмент которого представлен на рис. 1.

Понятие «Алгоритм» с точки зрения оценки вычислительной сложности можно представить как отдельное дерево понятий, рис. 2.

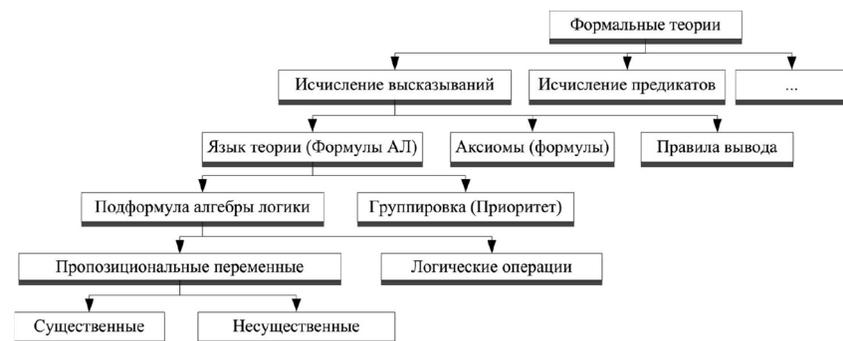


Рис. 1. Фрагмент дерева понятий по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

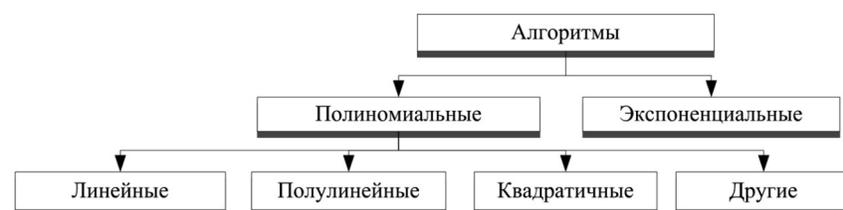


Рис. 2. Фрагмент предметной области по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

Возникающая ситуация построения в рамках одной дисциплины более одного дерева понятий наглядно демонстрирует ситуацию смыслового разрыва дисциплины и определяет необходимость введения в учебный процесс учебного проекта, обеспечивающего измерение субкомпетенций, формируемых каждым деревом. Например, когда студенту предлагается учебный проект, в котором необходимо осуществить программную реализацию некоторого изученного алгоритма и произвести оценку его вычислительной сложности.

Далее, дерево понятий используется в качестве основы для выделения минимальных порций теоретического материала — термов. Под термом мы понимаем последовательность семантических фактов и процедурных правил, имеющую смысловую законченность. Каждый терм представляет собой некоторый фрагмент дерева понятий дисциплины. При этом дерево термов представляет собой гиперграф понятий (древесный гиперграф), в котором ребром соединены подмножества понятий, входящих в терм.

Изучение термов осуществляется последовательно: от общего к частному, что позволяет соотнести понятия термина с их местом в общей структуре курса и способствует формированию целостного восприятия дисциплины. Определение последовательности изучения материалов курса может осуществляться методом обхода дерева термов поиском в ширину. Это позволяет получить фиксированную последовательность изучения материалов курса и распределить ее экспертным путем во времени, например, по учебным неделям, рис. 3. То есть осуществляется определение базового темпа обучения — распределения термов по неделям, входящим в срок освоения курс-

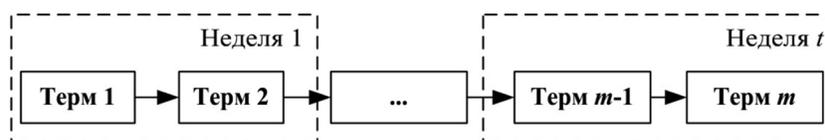


Рис. 3. Последовательность изучения термов курса

са, что, несомненно, является важной особенностью предлагаемой модели предметной области дисциплины.

При включении понятий в терм мы, применяя стратегию микрообучения, руководствуемся следующими критериями:

- ограничение по объему — каждый терм содержит не более пяти понятий; в случае, когда понятие является информационно насыщенным, оно может выделяться в отдельный терм;

- полнота — при формировании термина реализуется принцип вложения мелких структурных единиц в крупные, то есть вместе с понятием небольшого объема включаются связанные с ним более мелкие понятия;

- проверяемость — все понятия термина допускают возможность проверки их усвоения.

Представление предметной области в виде дерева позволяет структурировать дисциплину на уровне основных понятий и заложить основу для основных учебных действий: усвоения понятий в сфере их определения и выявления основных признаков и свойств изучаемых объектов и выявления структурно-логических связей в рамках изучаемой теории [18].

Но изучение любой дисциплины не ограничивается усвоением понятий и обоснованием их свойств и связей. В дидактическом плане важной составляющей образовательного процесса в адаптивном электронном обучающем курсе выступает формирование у обучающихся компетенций в соответствии с ФГОС ВО и образовательной программой через

декомпозицию компетенций на индикаторы их достижения, в качестве которых выступают знания, умения и трудовые действия, в дальнейшем декомпозируемые на множество проверяемых дескрипторов в оценочных средствах дисциплины. Под знаниями в работе понимается освоенная специализированная информация в виде понятий, их основных признаков и связей.

Под умениями в работе предлагается понимать способность осуществлять операции над изученными понятиями предметной области дисциплины [10] и независимо от предметной области опираться на классически выделяемые виды операций над понятиями: обобщение, ограничение, включение, пересечение, объединение и дополнение. Обратимся к сущности данных операций и примерам их применения при создании контрольно-измерительных материалов.

Операция «обобщение» осуществляет расширение объема понятия путем уменьшения его признакового описания. При этом увеличивается объем понятия и уменьшается содержание. Пределом операции обобщения понятий выступает наиболее общее понятие предметной области, то есть понятие, которое является корневым узлом дерева понятий.

Например, в дисциплине «Дискретная математика» в качестве задания на применение операции обобщения понятий выступает следующее тестовое задание.

*Задание.* Упорядочите понятия «Множество», «Элемент множества» и «Подмножество» от наименее общего к наиболее общему.

*Варианты ответов:*

- а) Множество
- б) Элемент множества
- в) Подмножество

*Эталон (верный ответ):*

б, в, а

Операция «ограничение» осуществляет сужение объема понятия путем увеличения его признакового описания. Предделом операции ограничения понятий выступает понятие, относящееся к терминальной вершине дерева – листу, то есть понятие, которое невозможно сузить в рамках предметной области дисциплины.

Например, в дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» в качестве задания на применение операции ограничения понятий выступает следующее задание.

*Задание.*

Дана формула  $X \wedge Y \vee X \wedge Z$ . Определите элементарные конъюнкты совершенной дизъюнктивной нормальной формы заданной формулы.

*Варианты ответов:*

- а)  $X \wedge Y \wedge \bar{Z}$
- б)  $X \wedge Y \wedge Z$
- в)  $X \wedge \bar{Y} \wedge Z$
- г)  $\bar{X} \wedge Y \wedge \bar{Z}$

*Эталон (верный ответ):*

а, б, в

Операция «включения»  $A \subset B$  – понятие  $A$  является частью понятия  $B$ , при этом всем объектам понятия  $A$  приписываются признаки более широкого понятия  $B$ . Понятие  $A$  обобщается, его признаковое описание сокращается за счет исключения различающихся признаков описаний понятий  $A$  и  $B$ . Тогда объем знаний (содержание понятия), который содержит понятие  $B$ , меньше объема, который содержит понятие  $A$ .

Любое понятие дерева понятий является включением, если множество объектов этого понятия принадлежит множеству объектов некоторого понятия верхнего уровня. Например, понятие «Покрытие» является включением для понятия «Разбиение» в дискретной математике.

Операция «пересечения»  $C = A \cap B$  – образуется третье понятие, объем которого представляет собой пересечение экстенсионалов первых двух понятий, при этом объекты третьего понятия характеризуются объединением признаков первых двух путем включения всех признаков понятий-операндов.

Экстенсионал нового понятия не больше экстенсионалов исходных понятий-операндов, объекты образуемого понятия имеют более длинное признаковое описание (или совпадающее с одним из понятий-операндов при иерархической подчиненности понятий), следовательно, объем знаний, который содержит новое понятие, больше объема знания, который содержат исходные понятия-операнды (или совпадает с объемом знаний одного из понятий-операндов при существовании между ними иерархической подчиненности). Например, если применить операцию пересечения к понятиям «Покрытие» и «Разбиение», то результатом будет понятие «Разбиение».

Операция «объединения»  $C = A \cup B$  – объем понятия  $C$  представляет собой суммарный объем понятий  $A$  и  $B$ , при этом набор признаков объектов понятия  $C$  – пересечение признаков объектов объединяемых понятий. Пересечение признаковых описаний объединяемых понятий – сужение признакового описания за счет всех различающихся признаков объединяемых понятий. Таким образом, понятие  $C$  содержит меньший объем знаний в отличие от объема знаний, который содержат понятия-операнды операции объединения. Например, объединение понятий «Покрытие» и «Разбиение» дает понятие «Покрытие».

Операция «дополнения» для понятия  $A$  – понятие  $C$ :  $C = U \setminus A$ . Объем понятия  $C$  образуется как совокупность

тех объектов, которые дополняют  $A$  до универсума  $U$ .  $U$  – это некоторое универсальное множество, которое в рассматриваемом контексте следует определить как набор объектов, характеризующихся одной системой признаков.

Например, рассмотрим множество всех полных графов – простых неориентированных графов, которые характеризуются смежностью каждой пары различных вершин. Дополнением этого понятия – выступают все графы, которые не могут быть отнесены к рассматриваемому понятию (не являются объектами его экстенсионала), то есть графы не являющиеся полными. Таким образом, набор признаков дополнения – это разница между полным набором признаков (системой признаков) рассматриваемых объектов (графов) и набором признаков исходного понятия. Полный набор признаков (система признаков) формируется, как правило, эмпирически.

Операция ограничения понятия противоположна по своему смыслу операции обобщения – введения нового признака в описание класса объектов, что по смыслу является дополнительным ограничением на объекты класса. Чем большим числом признаков характеризуется объект, тем более полно характеризует его соответствующее понятие, тем больший объем знаний об отображаемом объекте содержит понятие. Рост числа признаков – рост числа отличий отображаемого объекта от всех остальных объектов. Рост числа признаков в конечном итоге приводит к формированию уникального описания объекта, отличающего его от всех остальных объектов заданной предметной области. Уникальное описание объекта  $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$  можно рассматривать как набор существенных свойств рассматриваемого объекта для заданной предмет-

ной области. Тогда процесс роста размерности признакового описания объекта – процесс уточнения содержания соответствующего понятия, рост объема знаний, который содержит уточняемое понятие.

Очевидно, что рассмотренные отношения применимы только к однородным (гомогенным) понятиям, когда экстенционалы понятий-операндов образуются объектами одного порядка (одного уровня общности), какими, например, являются все простые неориентированные графы. Однородными понятиями будем называть такие понятия, которые характеризуются одной системой признаков. Например, для графов как объектов таковой системой признаков являются отношения смежности, которые можно рассматривать как достаточную систему признаков для их описания независимо от решаемых задач.

Если понятия характеризуются различными системами признаков, то эти понятия являются разнородными (гетерогенными). Например, гиперграфы наряду с отношениями смежности вершин характеризуются еще и отношениями смежности, возникающими между подмножествами вершин. Таким образом, возникает новая система признаков, достаточная для описания гиперграфов.

Таким образом, рассматривая каждый сформированный терм, входящие в него понятия, его содержание можно расширить за счет операций, которые к ним применимы. Это позволяет осуществить проектирование набора контрольно-измерительных материалов, позволяющих обеспечить контроль усвоения каждого термина и формирования целостной микропорции образовательного контента. Для этого необходимо априорно задать дерево операций или их совокупности в явном виде. При построении дерева опера-

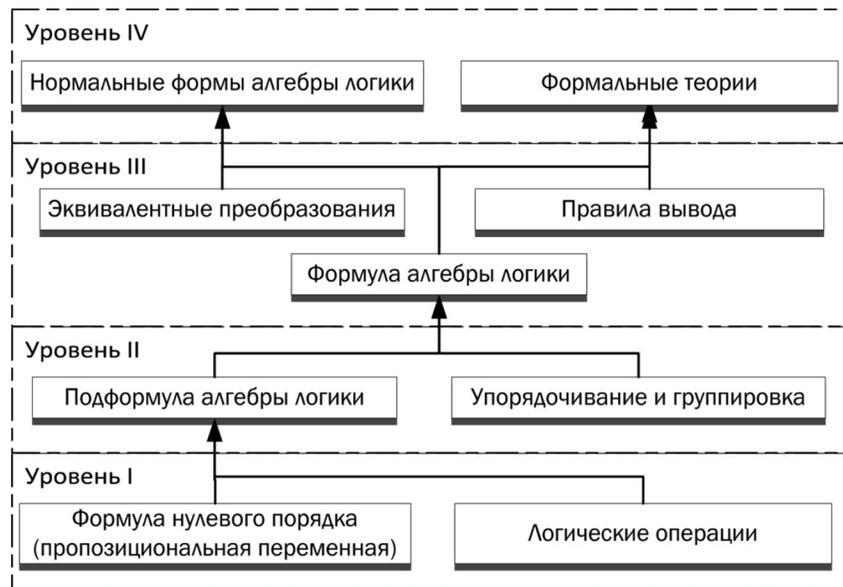


Рис. 4. Фрагмент дерева операций дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов»

ций над понятиями адаптивного электронного обучающего курса возможна ситуация, при которой при объединении одного понятия-операнда с различными понятиями-операторами осуществляется формирование различных результирующих понятий.

Рассмотрим применение различных понятий-операторов к понятиям-операндам при построении дерева операций для модуля «Алгебра логики» по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов», фрагмент которого представлен на рис. 4. Например, при объединении понятия-операнда «Формула алгебры логики» с понятием-оператором «Правила вывода» результирующим понятием выступает понятие «Формальные теории», а при объединении понятия-операнда «Формула алгебры логики» с понятием-оператором «Эквивалентные преобразования» результирующим понятием выступает понятие «Нормальные формы алгебры логики».

По мере роста уровня абстракции операндов и операторов в дереве операций увеличивается сложность формируемых у обучаемого умений, начиная от выделения из

предметной области высказываний и введения соответствующих им пропозициональных переменных (задания формул нулевого порядка), построения подформул алгебры логики, затем сложных формул алгебры логики и далее увеличивая уровень абстракции умений до построения выводов в формальных теориях, например, в исчислении высказываний, рис. 5.

На операндах каждого уровня возможно построение разных операндов более высокого уровня. Например, при формировании у обучаемого умений, начиная от построения формул нулевого порядка до приведения их к нормальным формам алгебры логики, возрастает уровень абстракции, рис. 6.

Таким образом, модель предметной области включает два вида понятий: операторы и операнды. В качестве понятий-операндов выступают понятия предметной области изучаемой дисциплины, а понятия-операторы описывают совершаемые действия над понятиями-операндами (рассмотренные выше операции).

В данном контексте формирование умения на каждом шаге обучения состоит в том,

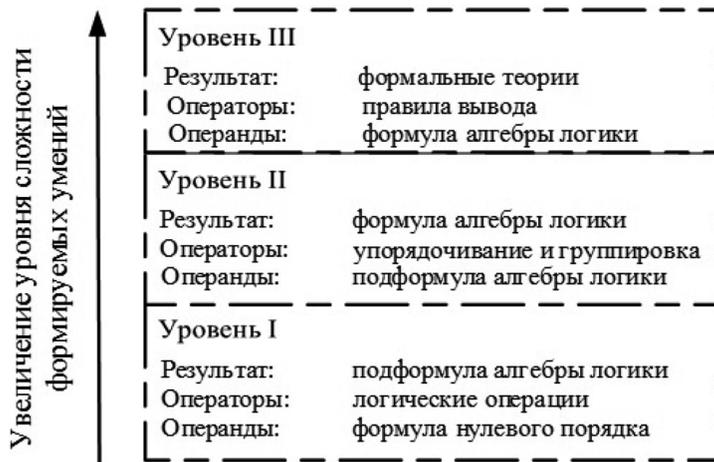


Рис. 5. Формирование умений возрастания уровня абстракции от построения формул нулевого порядка до формальных теорий

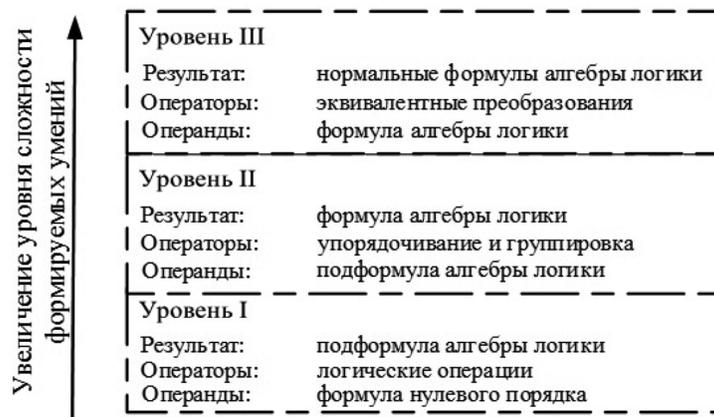


Рис. 6. Рост сложности формируемых умений от построения формул нулевого порядка до нормальных форм алгебры логики

чтобы сформировать у обучаемого способность самостоятельно объединять операнды и операторы одного уровня общности (абстракции), при этом возникает новый операнд (результат выполнения операции) более высокого (низкого) уровня абстракции. Таким образом, процесс формирования умений осуществляется на каждом шаге обучения по поводу изученного обучаемым очередного понятия предметной области дисциплины.

Необходимо отметить, что каждый шаг обучения распадается на три фазы: усвоение текущего понятия предметной области изучаемой дисциплины (знаниевый компонент), формирование умений оперировать с полученным знанием) и формирование требуемого

навыка (умение выполнить операцию над полученным знанием в экспертно заданное время). Навык при этом рассматривается как способ осуществления операций над понятиями, доведенный до автоматизма и обеспечивающий высокую производительность выполнения профессиональных задач. При этом после каждой фазы осуществляются соответствующие измерения, и фаза реализуется до достижения

нания обучаемым нормативных уровней знаний –  $K_{st}$  (от *англ. knowledge*), умений –  $A_{st}$  (от *англ. ability*) и навыков –  $S_{st}$  (от *англ. skill*), рис. 7.

Таким образом, модель предметной области от понятий выстраивается до дерева или совокупности деревьев термов дисциплины и операций. Далее можно переходить к формированию содержания курса, соответствующего разработанной модели предметной области. При этом термины образовательного контента представляют собой самостоятельные фрагменты, «кирпичики» знаний: «учебных объектов» [10]. Опыт разработки и использования целостных, объемных электронных обучающих курсов показывает, что значительные интеллектуальные, технические и временные затраты не окупаются на практике. Эти курсы не позволяют динамично их перестраивать под нужды текущего контингента обучаемых: объемные обучающие курсы быстро устаревают, они являются короткоживущими конструктами. В то же время «учебные объекты», накапливаясь в некотором репозитории образовательных ресурсов, могут быть многократно использованы при проектировании и создании новых электронных обучающих курсов. То есть учебные объекты представляют собой минимальные порции учебных материалов.

Выделение «учебных объектов» (структурирование учебного материала АЭОК) и соответственно формирование минимальной порции учебно-



Рис. 7. Шаг обучения в АЭОК

го материала может осуществляться через указание интенционала или экстенционала, входящих в него понятий. Таким образом, знание о внешней и внутренней гетерогенности, о феноменологической и структурной модели изучаемых понятий, соответственно, является необходимым и достаточным содержанием «учебного объекта». То есть для формирования минимальной порции учебного материала в нее необходимо включить материал, раскрывающий содержание и структуру понятия, определить существенные признаки рассматриваемого понятия и его местоположение в дереве понятий. Дополнительным содержанием «учебного объекта» является представление операций над понятиями-операндами. Таким образом, содержание минимальной порции учебных материалов регламентировано.

Форма его представления остаётся прерогативой автора и имеет в общем случае аудиовизуальный вид (текст, статические и динамические рисунки, графики, схемы, видеоролики, звуковое сопровождение и т.п.). Исходя из практического опыта разработки АЭОК для каждого термина предметной области рекомендуется разработать несколько редакций его изложения. Редакции учебного материала могут отличаться по степени детализации представляемого материала, количеству представленных примеров, по стилю изложения, способу восприятия учебного материала [10, 19–20]. В качестве основы для построения соответствующей редакции материала могут быть приняты: текущий уровень усвоения учебного материала, учебные предпочтения, индивидуальный учебный стиль и т.п. Множество редакций учебных материалов используется для формирования индивидуальных траекторий изучения дисциплины [21].

Предложенный в статье подход к построению модели

предметной области применен авторами при разработке адаптивного электронного обучающего курса по дисциплине «Дискретная математика» трудоемкостью 180 часов. В результате структурирования образовательного контента дисциплины было сформировано 32 термина. В качестве формы их представления были выбраны следующие способы изложения: индуктивный, дедуктивный и комбинированный. Индуктивный метод позволил определить понятия терминов в изложении материала от представления примеров объектов, входящих в данные понятия, к формированию содержания и структуры понятий и определению его существенных признаков. То есть форма изложения материала характеризуется как изложение от частного к общему, к обобщениям и выводам. Дедуктивный метод позволил определить понятия в изложении материала от представления их содержания, структуры и существенных признаков к объяснению материала конкретными примерами и фактами. То есть форма изложения материалов термина характеризуется как изложение от общего положения к частным, объясняющим смысл общего конкретными примерами, фактами. Комбинированный метод изложения материала представлен авторами как последовательное изложение одного вопроса за другим: содержание понятий, структура понятий и их место в дереве понятий предметной области, а также выделение существенных признаков понятий с закреплением конкретными примерами на каждой ступени изложения материала. Для каждого термина были определены контрольно-измерительные материалы, содержание которых также регламентируется содержанием понятий-операндов и понятий-операций. При этом были использованы тестовые задания, индивиду-

альные и групповые задания, опросы, дискуссии, задания с взаимопроверкой.

Экспериментальная проверка результативности внедрения в учебный процесс АЭОК, образовательный контент которого структурирован с применением предложенного подхода была осуществлена на 140 студентах первого курса направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета. Экспериментальная (ЭГ) и контрольная (КГ) группа составила по 70 человек.

Анализ применимости методов классического дисперсионного анализа показал, что графики квантилей эмпирического распределения контрольной и экспериментальной групп значительно отклоняются в хвостах от теоретически ожидаемого стандартного нормального распределения, что также было подтверждено формальными тестами на проверку нормальности распределения: тест Шапиро-Франкиса для КГ показал  $W = 0.93143$ ,  $p\text{-value} = 0.01669$ , для ЭГ –  $W = 0.94146$ ,  $p\text{-value} = 0.03349$ . Так как полученные значения  $p\text{-value} <$  уровня значимости 0.05, то гипотеза о нормальном распределении отвергается. В свою очередь однородность дисперсий подтверждается критерием Левене (так как условие нормальности нарушено, то критерий Левене брался относительно медианы распределения, а не среднего значения): для выборки в начале эксперимента  $p\text{-value} = 0.9304$ , в конце эксперимента  $p\text{-value} = 0.8612$ . Попытка нормализовать данные при помощи трансформации по Боксу-Коксу не привела к успешному результату, поэтому для оценки эффективности методики использовался ранговый дисперсионный анализ по Краскелу-Уоллису. Нулевая

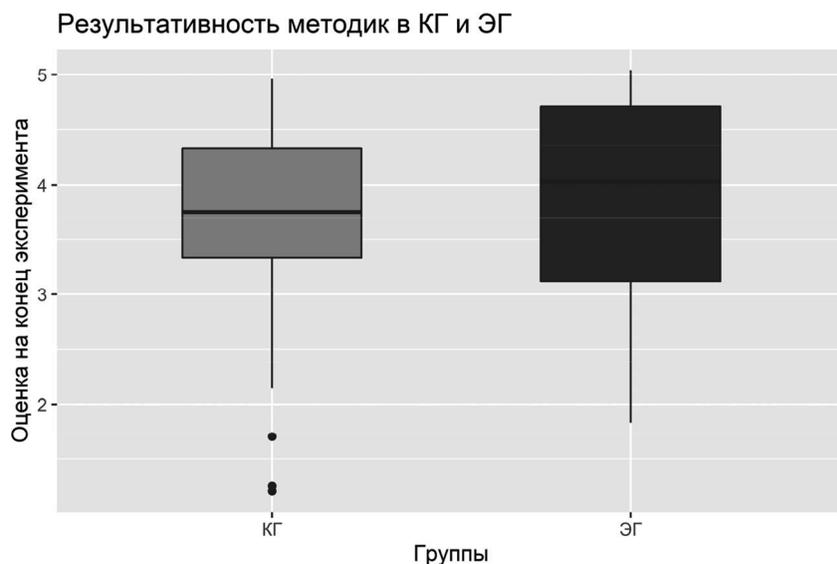


Рис. 8. Диаграмма размаха КГ и ЭК

гипотеза, которая проверялась при помощи теста Краскела-Уоллиса, заключалась в том, что исследованные группы не различаются по результативности применяемых методик, то есть медианные значения полученных оценок по дисциплине «Дискретная математика» совершенно случайны. На начало эксперимента статистически значимых различий в группах не было, так как  $Kruskal-Wallis\ chi-squared = 0.26005$ ,  $p-value = 0.6101$ , на конец эксперимента, значение  $p-value \ll$  уровня значимости 0.05:  $Kruskal-Wallis\ chi-squared = 127.57$ ,  $p-value < 2.2e-16$ , следовательно, сравниваемые группы значимо отличаются. На рис. 8 представлены диаграммы размахов контрольной и экспериментальной группы на момент окончания эксперимента, что подтверждает результаты теста Краскела-Уоллиса.

Таким образом, полученные результаты можно интерпретировать как подтверждающие результативность образовательного процесса с применением АЭОК, структурирование образовательного контента ко-

торого на основе построения модели предметной области.

### Заключение

Представленная модель построения образовательного контента учебной дисциплины отличается от известных наличием логического упорядочения понятий на основе интеграции логических методов анализа понятий, логико-гносеологических методов соотношения объема и содержания понятий с методами теории графов и гиперграфов; определением учебных объектов дерева (древесного гиперграфа) термов, полученного на основе дерева понятий дисциплины; определением последовательности их изучения; включением в содержание учебного объекта феноменологической и структурной модели, позволяющей идентифицировать и раскрывать сущность каждого изучаемого понятия в рамках предметной области дисциплины.

Предложенный подход апробирован в учебном про-

цессе студентов направления 09.03.02 – «Информационные системы и технологии» Сибирского федерального университета. Обработка результатов и оценка эффективности внедрения в учебный процесс разработанного адаптивного электронного обучающего курса осуществлялась с применением рангового дисперсионного анализа Краскела-Уоллиса. Экспериментальные исследования показали, что введение в образовательную практику адаптивных электронных обучающих курсов позволяет повысить результативность образовательного процесса. Но при этом стоит отметить, что тиражирование предложенного подхода связано с высокой трудоемкостью логического упорядочения понятий дисциплины.

Адаптивные электронные обучающие курсы, построенные на основе предложенного авторами подхода, позволили производить структурирование предметной области дисциплины: двигаясь от понятий к термам – логически целостным микропорциям образовательного контента, позволяющим осуществлять адаптацию образовательной среды под индивидуальные характеристики обучающихся. Особенностью предложенного подхода к построению модели представления образовательного контента состоит в формализованном представлении учебного материала и возможности построения логически обоснованной последовательности его изучения. В перспективе предложенный подход может способствовать разработке персонализированной адаптивной обучающей экосистемы вуза в условиях цифровизации образования.

## Литература

1. Уваров А.Ю., Гейбл Э., Дворецкая И.В. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования. М.: Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. 343 с.
2. Григорьев С.Г., Гриншкун В.В., Львова О.В., Шунина Л.А. Использование средств информатизации для формирования толерантности при обучении в течение всей жизни // Вестник Моск. гор. пед. ун-та. Серия: Информатика и информатизация образования. 2016. № 1 (35). С. 8–19.
3. Дворянчиков Н.В., Калашникова Т.В., Печникова Л.С., Фролова Н.В. Использование электронного обучения в образовательном процессе: проблемы и перспективы // Психологическая наука и образование. 2016. № 21(2). С. 76–83.
4. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems // International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2003. № 13. С. 156–169.
5. Растринин Л.А., Эренштейн М.Х. Адаптивное обучение с моделью обучаемого. Рига: Зинатне, 1988. 160 с.
6. Esichaikul V., Lamnoi S., Bechter C. Student modelling in adaptive e-learning systems // Knowledge Management and E-Learning. 2011. № 3(3). С. 342–355.
7. Комлева Н.В., Вилявин Д.А. Цифровая платформа для создания персонализированных адаптивных онлайн курсов // Открытое образование. 2020. № 24 (2). С. 65–72. DOI: 10.21686/1818-4243-2020-2-65-72.
8. Bronov S.A., Stepanova E.A., Katsunova A.S., Pichkovskaya S.Yu., Volkov M.V., Puh M.V., Sokolov P.V. The process of forming a tree of didactic units at the automated curriculum synthesis // Education Transformation Issues. 2019. № 3. С. 97–102.
9. Бурняшов Б.А. Персонализация как мировой тренд электронного обучения в учреждениях высшего образования // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1.
10. Голикова Е.А. Опыт построения структуры курса «Дискретная математика» с отслеживанием логических связей между ее компонентами // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 5.
11. Шершнева В.А., Вайнштейн Ю.В., Кочеткова Т.О. Адаптивная система обучения в электронной среде // Программные системы: теория и приложения. 2018. № 9 (4). С. 159–177.
12. Федосеев А.А. К вопросу об уменьшении объема порций учебного материала при электронном обучении // Информатика и её применение. 2016. № 10 (3). С. 105–110. DOI: 10.14357/19922264160314.
13. Fernandez J. The microlearning trend: Accommodating cultural and cognitive. Santa Rosa, CA. 2014. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.learningsolutionsmag.com/articles/1578/the-microlearning-trend-accommodating-cultural-and-cognitive-shifts](http://www.learningsolutionsmag.com/articles/1578/the-microlearning-trend-accommodating-cultural-and-cognitive-shifts).
14. Dolasinski M.J., Reynolds J. Microlearning: A New Learning Model // Journal of Hospitality & Tourism Research. 2020. № 44(3). С. 551–561. DOI: 10.1177/1096348020901579.
15. Войшвилло Е.К., Дегтярев М.Г. Логика: учебник для студентов вузов. М.: Владос, 2010. 527 с.
16. Тюхтин В.С. Отражение, системы, кибернетика. Теория отражения в свете кибернетики и системного подхода. М.: Наука, 1972. 256 с.
17. Асмус В.Ф. Избранные философские труды Т.И. М.: Издательство МГУ, 1967.
18. Куваев М.Р. Методика преподавания математики в вузе. Томск: Издательство Томского университета, 1990.
19. Кочеткова Т.О., Карнаухова О.А. Адаптивная образовательная стратегия обучения математике студентов в электронной среде // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2018. № 2 (44). С. 50–56.
20. Слепченко Н.Н., Цибульский Г.М., Ямских Т.Н. От модели обучаемого к его адаптации в интеллектуальных обучающих системах // Информатизация образования и науки. 2018. № 1. С. 68–79.
21. Есин Р.В. Формирование математической компетентности бакалавров направления подготовки «Информатика и вычислительная техника» в электронной среде. Красноярск: СФУ, 2019. 232 с.

## References

1. Uvarov A.YU., Geybl E., Dvoretzkaya I.V. Trudnosti i perspektivy tsifrovoy transformatsii obrazovaniya = Difficulties and prospects of digital transformation of education. Moscow: Higher School of Economics Publishing House; 2019. 343 p. (In Russ.)
2. Grigor'yev S.G., Grinshkun V.V., L'vova O.V., Shunina L.A. The use of informatization tools for the formation of tolerance in learning throughout life. Vestnik Mosk. gor. ped. un-ta. Seriya: Informatika i informatizatsiya obrazovaniya = Vestnik Mosk. mountains. ped. un-that. Series: Informatics and informatization of education. 2016; 1(35): 8–19. (In Russ.)
3. Dvoryanchikov N.V., Kalashnikova T.V., Pechnikova L.S., Frolova N.V. The use of e-learning in the educational process: problems and prospects. Psikhologicheskaya nauka i obrazovaniye = Psychological science and education. 2016; 21(2): 76–83. (In Russ.)
4. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems. International Journal of Artificial Intelligence in Education. 2003; 13: 156–169.
5. Rastrigin L.A., Erenshteyn M.KH. Adaptivnoye obucheniye s model'yu obuchayemogo = Adaptive learning with a learner model. Riga: Zinatne; 1988. 160 p.
6. Esichaikul V., Lamnoi S., Bechter C. Student modelling in adaptive e-learning systems. Knowledge Management and E-Learning. 2011; 3(3): 342–355.

7. Komleva N.V., Vilyavin D.A. Digital platform for creating personalized adaptive online courses. *Otkrytoye obrazovaniye = Open Education*. 2020; 24(2): 65-72. DOI: 10.21686/1818-4243-2020-2-65-72. (In Russ.)
8. Bronov S.A., Stepanova E.A., Katsunova A.S., Pichkovskaya S.Yu, Volkov M.V., Puh M.V, Sokolov P.V. The process of forming a tree of didactic units at the automated curriculum 'synthesis. *Education Transformation Issues = Education Transformation Issues*. 2019; 3: 97-102.
9. Burnyashov B.A. Personalization as a global trend in e-learning in higher education institutions. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2017: 1. (In Russ.)
10. Golikova Ye.A. Experience of constructing the structure of the course "Discrete mathematics" with tracing logical connections between its components. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Software systems: theory and applications*. 2018: 5. (In Russ.)
11. Shershneva V.A., Vaynshteyn Yr.V., Kochetkova T.O. Adaptive learning system in an electronic environment. *Programmnyye sistemy: teoriya i prilozheniya = Software systems: theory and applications*. 2018; 9(4): 159-177. (In Russ.)
12. Fedoseyev A.A. On the issue of reducing the volume of portions of educational material in e-learning. *Informatika i yeyo primeneniye = Informatics and its application*. 2016; 10(3): 105-110. DOI: 10.14357/19922264160314. (In Russ.)
13. Fernandez J. The microlearning trend: Accommodating cultural and cognitive. Santa Rosa, CA. 2014. [Internet]. Available from: [www.learningsolutionsmag.com/articles/1578/themicrolearning-trend-accommodating-cultural-andcognitive-shifts](http://www.learningsolutionsmag.com/articles/1578/themicrolearning-trend-accommodating-cultural-andcognitive-shifts).
14. Dolasinski M.J., Reynolds J. Microlearning: A New Learning Model. *Journal of Hospitality & Tourism Research*. 2020; 44(3): 551-561. DOI: 10.1177/1096348020901579.
15. Voyshvillo Ye.K., Degtyarev M.G. *Logika: uchebnik dlya studentov vuzov = Logic: a textbook for university students*. Moscow: Vlados; 2010. 527 p. (In Russ.)
16. Tyukhtin V.S. *Otrazheniye, sistemy, kibernetika. Teoriya otrazheniya v svete kibernetiki i sistemnogo podkhoda = Reflection, systems, cybernetics. Reflection theory in the light of cybernetics and systems approach*. Moscow: Nauka; 1972. 256 p. (In Russ.)
17. Asmus V.F. *Izbrannyye filosofskiye Trudy = Selected philosophical works Vol.1*. Moscow: Moscow State University Publishing House; 1967. (In Russ.)
18. Kuvayev M.R. *Metodika prepodavaniya matematiki v vuze = Methods of teaching mathematics at the university*. Tomsk: Tomsk University Press; 1990. (In Russ.)
19. Kochetkova T.O., Karnaukhova O.A. Adaptive educational strategy for teaching mathematics to students in an electronic environment. *Vestnik KGPU im. V.P. Astafyeva = Vestnik KSPU im. V.P. Astafieva*. 2018; 2(44): 50-56. (In Russ.)
20. Slepchenko N.N., Tsibul'skiy G.M., Yamskikh T.N. From the learner's model to its adaptation in intelligent learning systems. *Informatizatsiya obrazovaniya i nauki = Informatization of education and science*. 2018; 1: 68-79. (In Russ.)
21. Yesin R.V. *Formirovaniye matematicheskoy kompetentnosti bakalavrov napravleniya podgotovki «Informatika i vychislitel'naya tekhnika» v elektronnoy srede = Formation of mathematical competence of bachelors of the direction of training "Informatics and Computer Engineering" in the electronic environment*. Krasnoyarsk: Siberian Federal University; 2019. 232 p. (In Russ.)

#### Сведения об авторах

##### **Юлия Владимировна Вайнштейн**

*К.т.н., доцент, доцент кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности Института космических и информационных технологий, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия*  
Эл.почта: [yweinstein@sfu-kras.ru](mailto:yweinstein@sfu-kras.ru)

##### **Роман Витальевич Есин**

*К.п.н., доцент кафедры прикладной математики и компьютерной безопасности Института космических и информационных технологий, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия*  
Эл.почта: [surgeon14@mail.ru](mailto:surgeon14@mail.ru)

##### **Геннадий Михайлович Цибульский**

*Д.т.н., профессор, зав. Кафедры системы искусственного интеллекта Института космических и информационных технологий, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия*  
Эл.почта: [gtsybulsky@sfu-kras.ru](mailto:gtsybulsky@sfu-kras.ru)

#### Information about the authors

##### **Julia V. Vainshtein**

*Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor of Department of Applied Mathematics and Computer Security School Space and Information Technology, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia*  
E-mail: [yweinstein@sfu-kras.ru](mailto:yweinstein@sfu-kras.ru)

##### **Roman V. Esin**

*Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor of Department of Applied Mathematics and Computer Security School Space and Information Technology, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia*  
E-mail: [surgeon14@mail.ru](mailto:surgeon14@mail.ru)

##### **Gennady M. Tsibulsky**

*Dr. Sci. (Engineering), Professor of Department of Artificial Intelligence Systems School Space and Information Technology, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia*  
E-mail: [gtsybulsky@sfu-kras.ru](mailto:gtsybulsky@sfu-kras.ru)

# Основные направления совершенствования высшего образования Республики Узбекистан в условиях цифровой трансформации экономики

**Цель** настоящей статьи заключается в исследовании основных направлений совершенствования высшего образования Республики Узбекистан и выработке оптимальных решений, способствующих достижению высоких результатов в данной сфере экономики.

В современный период под воздействием процессов глобализации и всеобщей цифровизации в мировой экономической системе происходят серьезные качественные изменения, которые отражаются на развитии всех отраслей и сфер экономики, в том числе и системы образования.

**Материалы и методы.** В настоящей работе использованы методологические выводы и фундаментальные положения по развитию системы высшего образования. Информационную базу исследования составляют материалы официальных статистических источников, данные периодической печати. При написании статьи были использованы методы анализа, синтеза, специальные методы работы с компьютерными сетями и компьютерными базами данных.

**Результаты.** Данная статья освещает базовые направления развития системы высшего образования в Республики Узбекистан в условиях мировой цифровизации экономики.

В статье показано, что в современный период в Республике Узбекистан подготовка высококвалифицированных кадров является первостепенной задачей в развитии страны.

Автором отмечено, что развитие высшего образования реализуется на основе целого комплекса правительственных документов и направлена на оптимизацию системы высшего образования с целью достижения высоких показателей в мировом образовательном рейтинге.

В статье показано, что большую роль в развитии высшего образования играют запросы экономико-социальной сферы,

науки, технологического комплекса, рынка труда, а также прогнозируемые потребности их дальнейшего развития. Также автором констатируется, что учет всех взаимосвязанных факторов развития экономических, социальных и технологических процессов позволит сформировать оптимальную систему высшего образования в едином социально-экономическом комплексе страны.

В настоящей статье высказано предположение автора о том, что цифровые технологии индивидуализируют учебный процесс, разнообразят, развивают у обучающихся самостоятельность. Таким образом, повышается качество образования, и речь идет не только о полном и качественном выполнении требований учебной программы: занятия начинают отвечать личным интересам и потребностям студентов и магистрантов.

В качестве одного из выводов настоящего исследования автором отмечено, что главной задачей современного высшего образования в Республике Узбекистан является обеспечение качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства, эффективного применения передовых педагогических и цифровых технологий.

**Заключение.** В настоящей работе изложены результаты изучения развития системы высшего образования в Республике Узбекистан, изучен передовой опыт в данной сфере и высказаны основные направления дальнейшего совершенствования данной отрасли национальной экономики.

**Ключевые слова:** высшее образование, система, цифровизация, профессионализм, высококвалифицированные кадры, оптимизация учебного процесса и качество подготовки специалистов с высшим образованием.

Shokhrukh S. Sadykov

Tashkent State University of Economy, Tashkent, Uzbekistan

## The Main Directions of Improving Higher Education in the Republic of Uzbekistan in the Context of Digital Transformation of the Economy

**The purpose** of this paper is to study the main directions of improving higher education in the Republic of Uzbekistan and to develop optimal solutions that contribute to the achievement of high results in this area of the economy.

In the modern period, under the influence of the processes of globalization and universal digitalization, serious qualitative changes are taking place in the world economic system, which are reflected in the development of all sectors and spheres of the economy, including the education system.

**Materials and methods.** In this paper, methodological conclusions and fundamental provisions for the development of the higher education

system are used. The information base of the research is made up of materials from official statistical sources, data from periodicals. When writing the paper, methods of analysis, synthesis, special methods of working with computer networks and computer databases were used.

**Results.** This paper highlights the basic directions of the development of the higher education system in the Republic of Uzbekistan in the context of the global digitalization of the economy. The paper shows that in the modern period in the Republic of Uzbekistan the training of highly qualified personnel is the primary task in the development of the country. The author notes that the development of higher education is implemented on the basis of a whole set of government documents and is aimed at

optimizing the higher education system in order to achieve high indicators in the world educational ranking. In addition, the paper shows that a large role in the development of higher education is played by the demands of the economic and social sphere, science, the technological complex, the labor market, as well as the predicted needs of their further development. The author also states that taking into account all interrelated factors in the development of economic, social and technological processes will make it possible to form an optimal system of higher education in a single socio-economic complex of the country. In this paper the author suggests that digital technologies are individualizing the educational process, diversify, and develop students' independence. Thus, the quality of education improves, and it is not only the full and high-quality fulfillment of the requirements of the curriculum: classes begin to meet the personal interests and needs of students and graduate students.

As one of the conclusions of this study, the author noted that the main task of modern higher education in the Republic of Uzbekistan is to ensure the quality of education on the basis of maintaining its fundamentality and compliance with the current and future needs of the individual, society and the state, the effective use of the advanced pedagogical and digital technologies.

**Conclusion.** This paper presents the results of studying the development of the higher education system in the Republic of Uzbekistan, studied the best practices in this area and outlined the main directions for further improving this sector of the national economy.

**Keywords:** higher education, system, digitalization, professionalism, highly qualified personnel, optimization of the educational process and the quality of training specialists with higher education.

## Введение

Научные исследования ученых свидетельствуют, что образование служит не просто способом передачи знаний, оно аккумулирует в себе культурное наследие нации, способствует расширению возможностей человека, формирует его нравственные идеалы. Образование вообще и высшее образование в частности, является одним из условий экономического роста, повышения материального благосостояния населения страны. Уровень образования оказывает существенное влияние на различные стороны жизнедеятельности человека: здоровье, восприятие культуры и искусства, профессиональную и политическую мобильность и т.д. Не случайно во Всемирной декларации прав человека право на образование закреплено в качестве одного из основных прав человека.

В докладе Всемирного банка «Измерение уровня благосостояния наций» отмечается, что именно человеческий капитал, т.е. совокупность прочных знаний, умений, навыков, талантов, способностей людей, составляет основное богатство страны. Как показывают исследования ученых, благосостояние экономических развитых стран обеспечивается человеческим капиталом на 68%, а в раз-

вивающихся странах – всего лишь на 41%.<sup>1</sup>

Роль образования в повышении производительности труда, увеличении производства товаров и услуг, а также росте доходов работников оценивается в рамках теории так называемого человеческого капитала. В рамках этой теории человеческому капиталу отводится центральная роль, а важнейшей целью считается создание такой социально-экономической системы, которая обеспечит развитие и использование возможностей каждого человека. Человеческий потенциал является основной частью национального богатства страны. В развитых странах (Япония, Канада, США и т.д.) удельный вес человеческого капитала в национальном богатстве страны занимает от 60 до 80%. Однако высокий уровень образования не является гарантией экономического роста в стране. Причинами отставания в экономическом развитии стран с высоким уровнем образования могут быть следующие:

– нерациональная структура образования;

– неэффективное использование имеющегося образовательного потенциала (например, когда человек вынужден выполнять работу, не соответствующую его уровню образования);

– низкий уровень и неадекватная структура инвестиций в образование;

– низкое качество образования;

– неверно выбранная стратегия развития образования.

## Литературные источники и нормативно-правовые документы.

В Республике Узбекистан развитию высшего образования в условиях формирования цифровой экономики уделяется пристальное внимание. Об этом свидетельствует принятие целого ряда правительственных документов.

В частности, 5 октября 2020 года был принят Указ Президента Республики Узбекистан № УП-6079 «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации» [1], который подчеркивает, что без развития цифровой инфраструктуры и повышения уровня знаний в области цифровых технологий невозможно дальнейшее развитие страны. Кроме того, цифровое развитие отраслей и сфер национальной экономики требует наличия квалифицированных кадров. В этой связи только за последние 3 года был принят целый ряд указов, постановлений Президента, способствующие повышению уровня системы высшего образования на новую, более высокую ступень (Постановление Президента Республики Узбекистан

<sup>1</sup> Инвестиции в будущее // <https://www.gazeta.uz/ru/2018/09/04/education>

«О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования» № ПП-2909 от 20.04.2017 г. № 18, ст. 313, № 19, ст. 335, № 24, ст. 490, № 37, ст. 982; Постановление Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по повышению качества образования в высших образовательных учреждениях и обеспечению их активного участия в осуществляемых в стране широкомасштабных реформах» № ПП-3775 от 05.06.2018 г.; Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по коренному совершенствованию системы подготовки востребованных квалифицированных кадров и развитию научного потенциала в Национальном университете Узбекистана имени Мирзо Улугбека в 2019–2023 годах. Кроме того, Президентом Республики Узбекистан Ш.М. Мирзиёевым издан Указ «Об утверждении концепции развития системы высшего образования Республики Узбекистан до 2030 года», в котором определены ключевые направления комплексного реформирования высшего образования в стране. В данном документе определены ключевые задачи преобразования высшего образования в Узбекистане. К ним относятся:

– повышение уровня знаний, умений и навыков будущих специалистов, обладающих необходимыми компетенциями, высокими моральными принципами и способных мыслить самостоятельно;

– модернизация высшей школы;

– социально-экономическое развитие на базе новейших образовательных подходов.

Реформирование профессионального образования предусматривают также создание «центров карьеры» для оказания помощи студентам при прохождении практики и нахождении

рабочего места на рынке труда, формирование базы работодателей и эффективное использование потенциала выпускников на основе оптимизации структуры научно-образовательных учреждений.

Деятельность сферы высшего образования реализуется в соответствии с комплексом правительственных документов и направлена на кардинальные преобразования учебно-воспитательного процесса в вузах с целью достижения высоких рейтинговых показателей на мировом уровне.

Как показывает настоящее исследование, вопросам применения современных информационно-коммуникационных технологий в сфере образования посвящен большой круг работ отечественных и зарубежных ученых.

В частности, нами изучены научные труды таких авторов, как Алимов Р.Х. [2], Бегалов Б.А. [3], Бекмуратов Т.Ф., Бободжанов А.Б., Вертакова Ю.В., Толстых Т.О., Шкарупета Е.В., Дмитриева В.В. [4], Гайибназаров Б.К., Гулямов С.С. [5], Дадабаева Р.А., Жуковская И.Е. [6], Кузнецова С.А., Маркова В.Д. [7], Кенжабаев А.Т., Кучкаров Т.С., Мусалиев А.А., Свон М. [8], Ходиев Б.Ю. [9] и т.д.

#### **Основные направления совершенствования высшего образования в Республике Узбекистан на основе применения передовых информационно-коммуникационных технологий**

Проведенные нами исследования показывают, что в современный период во всех вузах Узбекистана обновлены квалификационные требования, целью которых является улучшение комплекса таких показателей, как:

– повышение качества образовательного процесса и уровня подготовки;

– обеспечение постоянности и преемственности, оптимизации образовательного процесса;

– обеспечение востребованности выпускников на рынке труда;

– наполнение образовательного процесса принципами гуманизма и демократизма;

– оптимизация образовательного процесса на всех его стадиях и во всех видах.

Как показывает практика, на основе принимаемых мер в Узбекистане в последние годы растет доступность высшего образования. Наглядным примером этому служит открытие новых вузов, филиалов действующих вузов в регионах страны. В частности, были созданы Международный университет туризма «Шелковый путь» (г. Самарканд), Самаркандский институт ветеринарной медицины (г. Самарканд), Университет журналистики и массовых коммуникаций Узбекистана (г. Ташкент), Чирчикский государственный педагогический университет (г. Чирчик), Военный институт информационно-коммуникационных технологий и связи Министерства обороны (г. Ташкент); Джизакский филиал Национального университета Узбекистана, Термезский филиал Ташкентской медицинской академии, Каршинский филиал Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Самаркандский филиал Ташкентского государственного экономического университета.

Ежегодно растут квоты на прием на очные отделения бакалавриата в вузах страны. Если в 2017 году квота составляла 66,3 тыс. человек, то в 2018 уже 69,2 тыс. человек, в 2019 – 80,4 тыс.

С 2018–2019 учебного года были восстановлены заочные и вечерние отделения вузов, на 2019–2020 г. квота приема на заочный бакалавриат со-



Рис. 1. Услуги в сфере образования в Республике Узбекистан за период с января по июнь 2020 года

Источник: Разработано автором на основе данных [www.stat.uz](http://www.stat.uz) — официального сайта Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике

ставила около 20 тыс. чел., на вечерний бакалавриат — около 2 тыс. чел. Вузам также разрешили дополнительный прием по согласованию с Минвузом, исходя из имеющихся материальных и кадровых ресурсов.

Как свидетельствуют данные Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике объем услуг в сфере образования за период с января по июнь 2020 года составил 3 750,7 млрд. сум., что составляет 3,7% от общего объема оказания рыночных услуг (рис. 1.).

В свою очередь, результаты социологических исследований Центра изучения общественного мнения показывают, что в системе жизненных ценностей молодого поколения одно из главных мест занимает образование. Например, в опросах 2010 и 2011 годов, только треть молодежи хотела учиться в высшем учебном заведении, а в 2017 г уже 76,5% (Исследование среди 1.100 респондентов по всей стране в возрасте от 14 до 29 лет) [10]. Для молодых людей учеба в университете ассоциируется, прежде всего, с залогом успеха в жизни, социальным статусом, перспективой хорошего заработка и возможностью трудоустройства. В этой связи

в последние годы в высших учебных заведениях Республики Узбекистан наблюдается увеличение вузов, число абитуриентов и конкурса при поступлении в вузы (табл. 1.)

Кроме того исследования учёных показали, что в период с 2017 г по 2021 г на реализацию мер по совершенствованию системы высшего образования выделено более 1,7 триллиона сумов (более 203 млн долл. США в эквиваленте), из них 1,2 триллиона сумов [11] (около 144 млн долл. США в эквиваленте) — на строительство, ре-

конструкцию и капитальный ремонт учебно-лабораторных корпусов, спортивных залов и мест проживания студентов, свыше 500 миллиардов сумов (около 60 млн долл. США в эквиваленте) — на оснащение учебно-лабораторным оборудованием, мебелью и инвентарем, создание межвузовских лабораторных комплексов совместного пользования, а также на развитие информационно-коммуникационных технологий). [12]

В настоящее время в Узбекистане в рамках выполнения Постановления Президента «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования» каждое высшее образовательное учреждение устанавливает тесные партнерские отношения с ведущими зарубежными вузами и центрами. Постановлением предусмотрено, что хорошо налаженные партнерские связи с иностранными университетами, способны ежегодно привлекать в Узбекистан не менее 350 зарубежных высококвалифицированных преподавателей и ученых к образовательному процессу в вузах.

Вместе с этим ведется работа по широкому внедрению в учебный процесс передовых педагогических технологий, учебных программ и методиче-

Таблица 1  
Динамика увеличения вузов, абитуриентов и конкурса при поступлении в вузы за период с 2010 по 2020 годы

Год	ВУЗы (в том числе зарубежные филиалы)	Число абитуриентов	Квота	Конкурс
2010	65	385 700	56 607	6,8
2011	66	418 724	56 607	7,4
2012	68	432 110	56 374	7,7
2013	70	480 540	56 607	8,5
2014	71	543 244	57 907	9,4
2015	72	605 800	57 907	10,5
2016	74	663 298	57 907	11,5
2017	78	729 947	66 316	11,0
2018	80	1 262 551	78 701	16,0
2019	92	1 214 688	80 430	15,1
2020	122	1 484 463	103 575	14,3

Источник: Составлено автором на основе изучения специальной литературы.

ских материалов, основанных на международных образовательных стандартах.

С учетом перспектив комплексного развития регионов и отраслей экономики, потребностей территориальных и отраслевых программ формируются целевые параметры подготовки кадров в соответствии с высшим образованием, оптимизируются направления и специальности обучения.

Последовательно осуществляется работа по решению проблемы создания и внедрения в систему высшего образования учебных пособий нового поколения, обеспечения вузов современной учебной и научной литературой. Налажена работа по переводу новейшей зарубежной литературы на узбекский язык.

В целях организации взаимодействия с соотечественниками с большим научным потенциалом, учеными, специалистами и талантливой молодежью, проживающими и ведущими свою профессиональную деятельность за рубежом, в сентябре 2018 г в Узбекистане был учрежден фонд «Эл-юрт умиди» (Указ Президента Республики Узбекистан «Об организации деятельности фонда «Эл-юрт умиди» по подготовке специалистов за рубежом и диалогу с соотечественниками при Кабинете Министров Республики Узбекистан» от 25 сентября 2018 года № УП-5545).

Указанный Фонд призван обеспечить Узбекистан высококвалифицированными и конкурентоспособными на мировом рынке труда специалистами, необходимыми для всестороннего и ускоренного развития нашей страны.

Исходя из современной реальности можно выделить следующие приоритетные направления взаимодействия вузов Узбекистана с зарубежными вузами и научными центрами:

– филиалы зарубежных вузов;

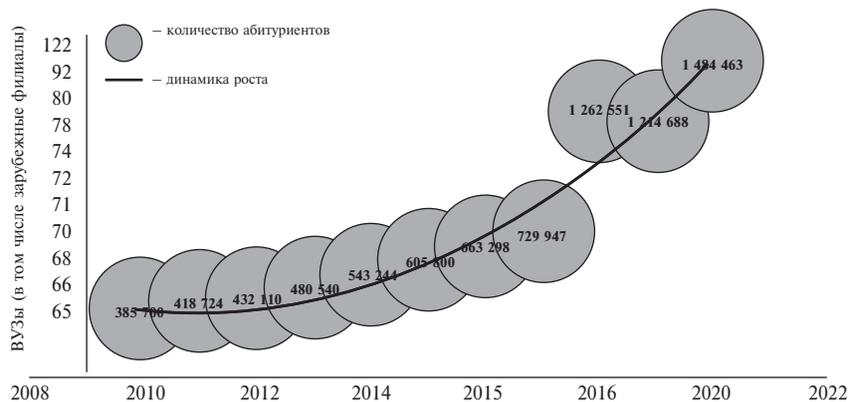


Рис. 2. Динамика роста ВУЗов и абитуриентов с 2008 по 2020 год

Источник: Разработано автором на основе изучения специальной литературы и социологических опросов.

- совместные факультеты;
- совместные образовательные программы двойных дипломов;
- привлечение зарубежных специалистов;
- повышение квалификации и стажировки.

Очень важным в высшем образовании на сегодняшний день является решение, принятое в 2018 г., которое предоставляет право базовым (ведущим) вузам исходя из потребностей заказчиков кадров самостоятельно разрабатывать и утверждать по согласованию с Минвузом учебные планы и программы.

Кроме того, в 2018 г. вузы получили право принимать в бакалавриат иностранных граждан вне квот приема путем собеседования, без сдачи тестовых испытаний, а в 2019 г. абитуриентам разрешили участвовать в конкурсе на места по магистерским программам, имея на руках не только дипломы по так называемым «родственным» направлениям бакалавриата, в пилотном режиме внедряется кредитно-модульная система.

Большое распространение в последние годы в Республике Узбекистан получила оптимизация направлений и специальностей обучения в вузах с учетом перспективного развития отраслей и регионов. Например, с 2018–2019 учебного

года в вузах Узбекистана началась подготовка кадров по 66 новым направлениям бакалавриата и 48 новым специальностям магистратуры.

Большое внимание в современном высшем образовании Республик Узбекистан уделяется привлечению работодателей, специалистов отраслей и сфер национальной экономики к учебному процессу и научным исследованиям в вузах. Механизмы привлечения специалистов – практиков к обновлению квалификационных требований, учебных планов и программ, формированию заказа на выпускников по направлениям/специальностям, организации стажировок преподавателей и практик студентов на производствах были прописаны в отдельном постановлении президента «О мерах по дальнейшему расширению участия отраслей и сфер экономики в повышении качества подготовки специалистов с высшим образованием» от 27 июля 2017 г.

Динамика роста вузов и абитуриентов изображена на рис. 2.

Опыт показывает, что в последние годы в Узбекистане была значительно облегчена процедура нострификации зарубежных дипломов об образовании. Постановление Президента Республики Узбекистан по этому вопросу от 16.01.2019 г. предусматривает признание

и нострификацию напрямую (без специальных испытаний) документов об образовании в том числе:

- граждан Республики Узбекистан, иностранных граждан и лиц без гражданства, получивших образование в зарубежных образовательных учреждениях, обособленные подразделения (филиалы) и совместные образовательные учреждения которых функционируют на территории Республики Узбекистан;

- граждан, получивших образование в зарубежных образовательных учреждениях, занимающих первые 1 000 позиций среди высших образовательных учреждений в рейтинге международно признанных организаций (Quacquarelli Symonds World University Rankings, Times Higher Education, Academic Ranking of World Universities), перечень которых ежегодно утверждается совместным постановлением Министерства высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан и Государственной инспекции;

- граждан, получивших образование за счет средств, выделяемых министерствами и ведомствами Республики Узбекистан для целевой подготовки специалистов в зарубежных высших образовательных учреждениях.

На основе вышесказанного можно заключить, что современная образовательная политика в отношении влияния высших учебных заведений на социально-экономическую структуру общества в Республике Узбекистан исходит из того, что развитие системы высшего образования является основным потенциалом инновационного развития страны.

## Выводы

Как показывает практика, основными направлениями развития высшего образования являются:

- во-первых, всемерное содействие рынку профессионального образования.

- во-вторых, приоритет формирования «кадрового запаса» для развития перспективных рынков и технологий, подготовка кадров для тех отраслей, которые еще не начали предъявлять широкого платежеспособного спроса на выпускников (создание стипендиального фонда для тех студентов, которые выберут направления и специальности, приоритетные для государства).

- в-третьих, формирование инновационно-корпоративного сотрудничества, как формы интеграции разнопрофильных учебных заведений высшего и среднего профессионального образования, научно-исследовательских институтов, базовых предприятий и организаций, в рамках которой будут функционировать образовательные программы разных уровней профессионального образования;

- в-четвертых, приоритет научной функции системы высшего образования, непосредственно влияющего на изменение принципов организации производства.

- в-пятых, приоритет усиления воздействия высшего образования на рынок труда путем создания новых технологий и открытия новых областей общественной деятельности.

Рассматривая в контексте исследуемой проблемы влияние высшего образования на социально-экономическое развитие страны, следует отметить, что развитие образовательной сферы Республики Узбекистан в целом обусловлено рядом факторов. К первым относится внедрение кредитно-модульной системы. К региональным факторам можно отнести специфику местного рынка труда, особенности кадрового потенциала вузов, достаточно глубокую дифференциацию вузов по уровню конкуренто-

способности на рынке образовательных услуг.

К основным направлениям модернизации образования в контексте повышения роли и влияния образовательного процесса на социально-экономическое развитие, можно отнести следующее:

- открытость образовательного пространства, предполагающая, в том числе, новый подход к определению целей и результатов образования, к качественному содержанию приобретаемых компетенций;

- усиление прогностической направленности образования, сочетание образовательной деятельности с исследовательской на всех этапах обучения;

- обеспечение практико-ориентированности процесса изучения дисциплин в целях более полной реализации полученных знаний и навыков, профессиональных компетенций студентами.

Как свидетельствует опыт, на сегодняшний день существует много подходов к оценке вклада высшего образования в социально-экономическое развитие региона: повышение производительности труда, развитие наукоемкого производства, повышение качества жизни населения и т.д. Можно констатировать, что на современном этапе развития общества, в условиях глобализации хозяйственной жизни, формирования единого цифрового пространства, усиливается мультипликационный эффект влияния образования на всю экономику.

## Заключение

Подводя итог вышесказанному следует отметить, что современное высшее образование выполняет целый ряд социально-экономических функций. Оно помогает человеку стать полноценной, всесторонне образованной, востребованной личностью, обеспечивает

условия для успешного общественного взаимодействия.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что качество высшего образования определяет эффективность развития экономики. С увеличением

темпов экономического роста возрастает потребность в высококвалифицированных специалистах, способных разрабатывать и внедрять новые методы и технологии, что положительно влияет на систему

развития образования. В свою очередь развитие системы образования, приводящее к увеличению числа высококвалифицированных специалистов, способствует экономическому росту.

## Литература

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 5 октября 2020 года № УП-6079 «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации» // Народное слово. 2020.

2. Алимов Р.Х., Хайитматов У.Т. Перспективы развития цифровой экономики в Узбекистане // Сборник статей и тезисов докладов Республиканской научно-практической конференции «Ракамли иктисодиет: иктисодий ривожланиш тенденцияларини моделлаштириш ва замонавий ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш истикболлари». (2 декабря 2019 г. Ташкент). 2019. С. 12–20.

3. Бегалов Б.А., Жуковская И.Е. Методологические основы влияния информационно-коммуникационных технологий на развитие национальной экономики. Монография. Ташкент: IQTISODIYOT, 2018. 178 с.

4. Вертакова Ю.В., Толстых Т.О., Шкарупета Е.В., Дмитриева В.В. Трансформация управленческих систем под воздействием цифровизации экономики. Монография. Курск: ЮЗГУ, 2017. 156 с.

5. Гулямов С.С., Шермухамедов А.Т. Development of digital economy in the republic of Uzbekistan. VII Uzbek-Indonesian Joint international scientific and practical conference "Innovative development of entrepreneurship" with the framework of scientific and research

project" Global economic challenges and national economy development" Tashkent-Jakarta, 2018. С. 180–183.

6. Жуковская И.Е. Инновационные аспекты совершенствования управленческих процессов в высшем учебном заведении на основе применения современных информационно-коммуникационных технологий // Открытое образование. 2016. № 4. С. 17–22.

7. Кузнецова С.А., Маркова В.Д. Проблемы формирования бизнес-экосистемы на основе цифровой платформы: на примере платформы компании 1С // Инновации. 2018. № 2(232). С. 55–60.

8. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики. М.: Олимп – Бизнес, 2017. С. 235.

9. Ходиев Б.Ю. Узбекистан: построение «цифровой экономики» // Российский внешне-экономический вестник. 2017. № 12. С. 3–12.

10. Кубарева Ф. Чем живешь, молодежь? [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.ut.uz/ru/eshyo/analitika/chem-zhivesh-molodezh/](http://www.ut.uz/ru/eshyo/analitika/chem-zhivesh-molodezh/).

11. Бюллетень науки и практики. 2019. Т. 5. № 8. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.bulletennauki.com](http://www.bulletennauki.com). DOI: 10.33619/2414-2948/45.

12. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему развитию системы высшего образования» от 20 апреля 2017 года №1111-2909 №18, ст. 313, № 19, ст. 335, № 24, ст. 490, №37, ст. 982). [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.lex.uz>.

## References

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated October 5, 2020 No. UP-6079 "On the approval of the strategy" Digital Uzbekistan-2030 "and measures for its effective implementation". Narodnoye slovo = Narodnoye Slovo. 2020.

2. Alimov R.KH. Khayitmatov U.T. Prospects for the development of the digital economy in Uzbekistan. Sbornik statey i tezisov dokladov Respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii «Rakamli iktisodiyet: iktisodiy rivozhlanish tendentsiyalarini modelashtirish va zamonaviy akhborot-kommunikatsiya tekhnologiyalarini qullash istikbollari» = Collection of articles and abstracts of the Republican scientific-practical conference "Ragamli ikthisodiyet: itisodiy rivozhlanish tendency larini modelashtirish va zamonaviy ahborot-com-

munication technologylarini ilash istikbollari." December 2, 2019 Tashkent. (December 2, 2019 Tashkent). 2019: 12-20.

3. Begalov B.A., Zhukovskaya I.Ye. Metodologicheskiye osnovy vliyaniya informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy na razvitiye natsional'noy ekonomiki. Monografiya = Methodological foundations of the influence of information and communication technologies on the development of the national economy. Monograph. Tashkent: IQTISODIYOT; 2018. 178 p.

4. Vertakova YU.V., Tolstykh T.O., Shkarupeta Ye.V., Dmitriyeva V.V. Transformatsiya upravlencheskikh sistem pod vozdeystviyem tsifrovizatsii ekonomiki. Monografiya = Transformation of management systems under the influence of digitalization of the economy. Monograph. Kursk: YuZGU Publishing House; 2017. 156 p. (In Russ.)

5. Gulyamov S.S., Shermukhamedov A.T. Development of digital economy in the republic of Uzbekistan. VII Uzbek-Indonesian Joint international scientific and practical conference "Innovative development of entrepreneurship" with the framework of scientific and research project "Global economic challenges and national economy development" = VII Uzbek-Indonesian Joint international scientific and practical conference "Innovative development of entrepreneurship" with the framework of scientific and research project "Global economic challenges and national economy development" Tashkent-Jakarta, 2018: 180-183.

6. Zhukovskaya I.Ye. Innovative aspects of improving management processes in a higher educational institution through the use of modern information and communication technologies. *Otkrytoye obrazovaniye = Open education*. 2016; 4: 17-22. (In Russ.)

7. Kuznetsova S.A., Markova V.D. Problems of forming a business ecosystem based on a digital platform: the example of the 1C company platform. *Innovatsii = Innovations*. 2018; 2(232): 55-60. (In Russ.)

8. Svon M. Blokcheyn. Skhema novoy ekonomiki = Scheme of the new economy. Moscow: Olymp – Business; 2017: 235. (In Russ.)

9. Khodiyev B.YU. Uzbekistan: building a "digital economy". *Rossiyskiy vneshneekonomicheskiy vestnik = Russian Foreign Economic Bulletin*. 2017; 12: 3-12. (In Russ.)

10. Kubareva F. Chem zhivesh', molodezh'? = How do you live, youth? [Internet]. Available from: [www.ut.uz/ru/eshyo/analitika/chem-zhivesh-molodezh/](http://www.ut.uz/ru/eshyo/analitika/chem-zhivesh-molodezh/).

11. Bulletin of Science and Practice. 2019; 5: 8. [Internet]. Available from: <https://www.bulletennauki.com>. DOI: 10.33619/2414-2948/45. (In Russ.)

12. Postanovleniye Prezidenta Respubliki Uzbekistan «O merakh po dal'neyshemu razvitiyu sistemy vysshego obrazovaniya» ot 20 aprelya 2017 goda №1111-2909 №18, st. 313, №19, st. 335, № 24, st. 490, №37, st. 982) = Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan "On measures for the further development of the higher education system" dated April 20, 2017 No. 1111-2909 No. 18, art. 313, no.19, art. 335, no.24, art. 490, no. 37, art. 982). [Internet]. Available from: [www.lex.uz](http://www.lex.uz).

#### Сведения об авторе

**Шохрух Шухратович Садыков**

докторант кафедры «Цифровая экономика и информационные технологии»

Ташкентского государственного Экономического университета Ташкент, Узбекистан

Эл.почта: [woxruxsa@mail.ru](mailto:woxruxsa@mail.ru)

#### Information about the author

**Shokhrukh S. Sadykov**

Doctoral student of the department "Digital economy and Information Technology"

Tashkent State University of Economics, Tashkent, Uzbekistan

E-mail: [woxruxsa@mail.ru](mailto:woxruxsa@mail.ru)

## Метамодели учебно-методической деятельности в вузе\*

**Цель исследования.** Учебно-методическая деятельность играет важную роль в жизни вуза, с одной стороны она определяет содержание учебного процесса и задает направление развития, с другой — требует значительных затрат времени преподавателей, сотрудников и руководителей. Продолжающиеся изменения в системе отечественного высшего образования отражаются и на учебно-методической деятельности. При вводе и уточнении стандартов высшего образования и иных нормативных документов модифицируются средства описания учебного процесса в учебно-методической документации. Меняется состав учебно-методических документов и требований к ним. Появляются и трансформируются такие понятия, как «компетенция», «вид деятельности», «задачи профессиональной деятельности», «трудоёмкие функции» и т.д. В настоящей работе ставится задача отследить динамику этих изменений и оценить возрастание сложности учебно-методического обеспечения.

**Материалы и методы.** Для оценки динамики развития учебно-методического обеспечения будем осуществлять ретроспективный содержательный анализ учебно-методического обеспечения для каждого этапа его развития, начиная с первого поколения государственных образовательных стандартов. Результаты анализа будем визуализировать в виде диаграмм «сущность-связь», которые позволяют отразить основные сущности предметной области, их атрибуты и взаимосвязи. Примерами сущностей являются: компетенция, профессиональный стандарт, результат (знания-умения-навыки), тема, модуль и т.д. Такие диаграммы можно трактовать как метамодели учебно-методического обеспечения. Далее осуществим сравнительный анализ полученной последовательности метамodelей, что позволит понять динамику их развития и усложнения.

**Результаты исследования.** Была построена совокупность метамodelей учебно-методической деятельности, включающая метамодели для следующих этапов: государственные образовательные стандарты первого поколения, второго поколения, ФГОС ВПО третьего поколения, ФГОС ВО поколения 3+, ФГОС ВО поколения 3++. Если первые две модели характеризуются относительной простотой, то стандарты третьего поколения, потребовали освоения значительного числа новых сущностей, связанных с компетенциями, а еще одно увеличение сложности наблюдается для поколения 3++, что связано с введением профессиональных стандартов. Установлена динамика роста числа сущностей, атрибутов и связей. За прошедшие два десятилетия число сущностей, которыми оперируют при создании учебно-методического обеспечения, возросло с 9 до 32, а число связей между ними — с 12 до 45. Также изучены изменения отдельных сущностей и реквизитов по мере развития метамodelей учебно-методического обеспечения.

**Заключение.** По результатам проведенного анализа установлена тенденция значительного усложнения средств описания учебно-методического обеспечения. Это отражается на трудоёмкости формирования документов, а также на времени, которое необходимо потратить преподавателям и сотрудникам на освоение языка описания учебно-методических документов. Таким образом, возникают риски снижения качества учебно-методического обеспечения и риск разрыва между учебно-методической документацией и реальным учебным процессом вуза.

**Ключевые слова:** высшая школа, учебный процесс, учебно-методическая деятельность, ГОС, ФГОС, метамодель.

Sergey M. Shcherbakov, Karine Kh. Kalugyan, Irina I. Miroshnichenko

Rostov State University of Economics (RSUE), Rostov-on-Don, Russia

## Metamodels of Educational and Methodological Activity in the University

**Purpose of the study.** Educational methodological activity plays an important role in the life of the university, on the one hand, it determines the content of the educational process and sets the direction of development, on the other hand, it requires a significant amount of time from teachers, staff and managers. Continuing changes in the system of Russian higher education are reflected in educational methodological activities. When introducing and refining higher education standards and other normative documents, the means of describing the educational process in educational and methodological documentation change. The composition of educational methodological documents and the requirements for them are changing. Such concepts as “competence”, “type of activity”, “tasks of professional activity”, “labor functions”, etc. appear and then transform. The present work aims to track the dynamics of these changes and assess the increase in the complexity of educational methodological support.

**Materials and Methods.** To assess the dynamics of development of educational and methodological support, we will carry out a retrospective substantive analysis of educational and methodological

support for each stage of its development, starting with the first generation of state educational standards. The analysis results will be visualized with the Entity-Relationship" diagrams, which allow reflecting the main entities of the scope, their attributes and relationships. Examples of entities are: competence, professional standard, educational result (different forms of skills), topic, module, etc. Such diagrams can be interpreted as metamodels of educational and methodological support. Next, we will carry out a comparative analysis of the obtained sequence of metamodels, which will allow us to understand the dynamics of their development.

**Results.** A set of metamodels of educational and methodological activities was built. The dynamics of the growth of the number of entities and relationships by year was found. We also studied changes in entities and details. A set of metamodels of educational and methodological activities was built, including metamodels for the following stages: state educational standards of the first generation, second generation, federal state educational standards or the third generation, generation 3+, generation 3 ++. If the first two models

\* Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта 19-013-00690 «Экономика учебно-методической деятельности в высшей школе».

are characterized by relative simplicity, then the standards of the third generation required the development of a significant number of new entities associated with competencies, and another increase in complexity is observed for generation 3 ++, which is associated with the introduction of professional standards. The dynamics of growth in the number of entities, attributes and especially relationships has been established. Over the past two decades, the number of entities that are used in the creation of educational and methodological support has increased from 9 to 32, and the number of connections between them from 12 to 45. Changes in individual entities and details were also studied as the metamodels of educational and methodological support developed.

**Conclusion.** Based on the results of the analysis, describing tools for the educational and methodological support tend to become considerably more sophisticated. This is reflected in the labor costs of the formation of documents, as well as the time that must be spent by teachers and staff on studying the language of description of educational and methodological documents. Thus, there are risks of the educational and methodological support quality reducing and the risk of a gap between educational and methodological documentation and the real educational process of the university.

**Keywords:** high school, educational process, teaching and methodological activities, educational standards, metamodel.

## Введение

Изменения в системе высшего образования в Российской Федерации продолжают. Так, сегодня на смену федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования поколения 3+ (ФГОС ВО 3+) пришли ФГОС ВО 3++, основанные на интеграции с профессиональными стандартами. Таким образом, продолжается дальнейшее изменение «языка» описания учебно-методического обеспечения вуза.

В ходе этого развития учебно-методического обеспечения появляются и видоизменяются (а иногда, и исчезают) различные понятия, меняется их соотношение между собой. В целом намечается увеличение числа понятий и повышение детализации учебно-методического контента.

На рис. 1 представлены основные этапы развития учебно-методической деятельности в России за последнее время.

На уровне отдельного вуза картина может быть более сложной. Появляются отдельные требования к учебно-методическим документам, ко-

торые необходимо отразить. Например, может появиться и исчезнуть необходимость расписать тематический план по отдельным неделям обучения. Кроме того, в вузе можно встретить «гибриды», когда один документ несет часть новых и часть старых требований.

Обращаем внимание, что участники учебно-методической деятельности должны не только выполнять работу по ее формированию и экспертизе (затраты труда оценивались, в частности, в работе [1]), но и тратить время, собственно, на освоение языка описания учебно-методического обеспечения, заданным федеральными государственными образовательными стандартами [2, 3]. Эти трудозатраты сложно измерить, но нельзя игнорировать.

Если отталкиваться от учебного процесса, то совокупность учебно-методических документов можно рассматривать как его модель. Соответственно, стандарты, нормативные документы и требования задают *метамодель*, «модель модели», описывая используемые элементы учебно-методического обеспечения и их соотношение между собой.

В отечественной литературе значительное внимание уделяется компетентностному подходу [4] и процессу внедрения новых федеральных государственных образовательных стандартов [5, 6] в деятельность вуза. При этом применяются и методы формализованного моделирования [7]. Отдельно отметим модели, которые строятся из расчета последующей автоматизации учебно-методической деятельности [8, 9]. При этом, внимание авторов сосредоточено на текущем моменте времени.

В свою очередь, мы попытаемся обратиться к ретроспективе и попытаемся исследовать динамику развития учебно-методического обеспечения на протяжении последних двадцати лет, для чего проследим изменение его метамodelей.

## Материалы и методы

Средствами формализованного представления метамodelей учебно-методического обеспечения можно считать диаграммы сущность-связь (ER-модель). Такая диаграмма отражает отдельные понятия (сущности), их атрибуты и отношения.

Мы использовали диаграммы классов языка UML как более выразительную нотацию по сравнению с классической диаграммой сущность-связь. Исходили из принципа KISS (keep it simple, stupide) – принципа максимальной простоты (что нам необходимо знать, чтобы построить необходимый набор учебно-методической

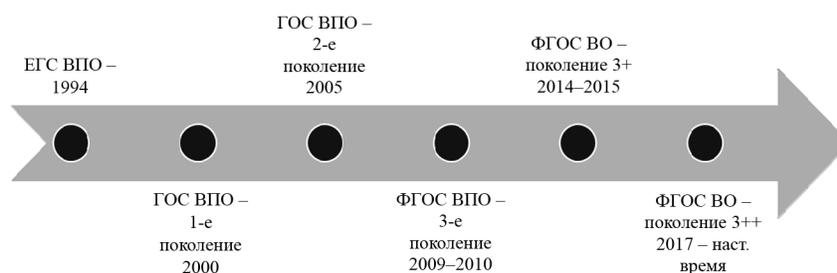


Рис. 1. Эволюция стандартов обучения высшего образования

документации). На каждом следующем этапе отталкивались от предыдущего, усложняя его настолько, насколько это необходимо для построения всех учебно-методических документов.

Задачи, выходящие за рамки учебно-методического обеспечения, были решены с некоторым упрощением. Например, связь преподавателя с кафедрой реализована так, что преподаватель может работать только на одной кафедре, при этом динамика его работы не отслеживается. Более корректно было бы внести отдельно сущность для работы препода-

вателя на кафедре, указать его роль и должность, дату приема на работу и освобождения должности. Однако, такая детализация усложнила бы нашу модель и отвлекла от задач, решаемых в работе.

Преимущественно мы сосредоточились на той части, которая непосредственно касается работы преподавателя: рабочая программа дисциплины или практики, фонд оценочных средств (ФОС), экспертное заключение, методические указания, карта компетенции, аннотация рабочей программы дисциплины.

При построении моделей использовались как норма-

тивные документы, образовательные стандарты [2, 3], так и анализ массива учебно-методических документов разных лет, а также анализ соответствующей научной и технической литературы [4–13]. Следует отметить, что на состав, содержание и формы учебно-методической документации, а значит и на метамодель, влияют также требования конкретного вуза.

После построения последовательности метамodelей был проведен их сравнительный анализ и, в частности, выведена динамика числа сущностей, атрибутов и взаимосвязей.

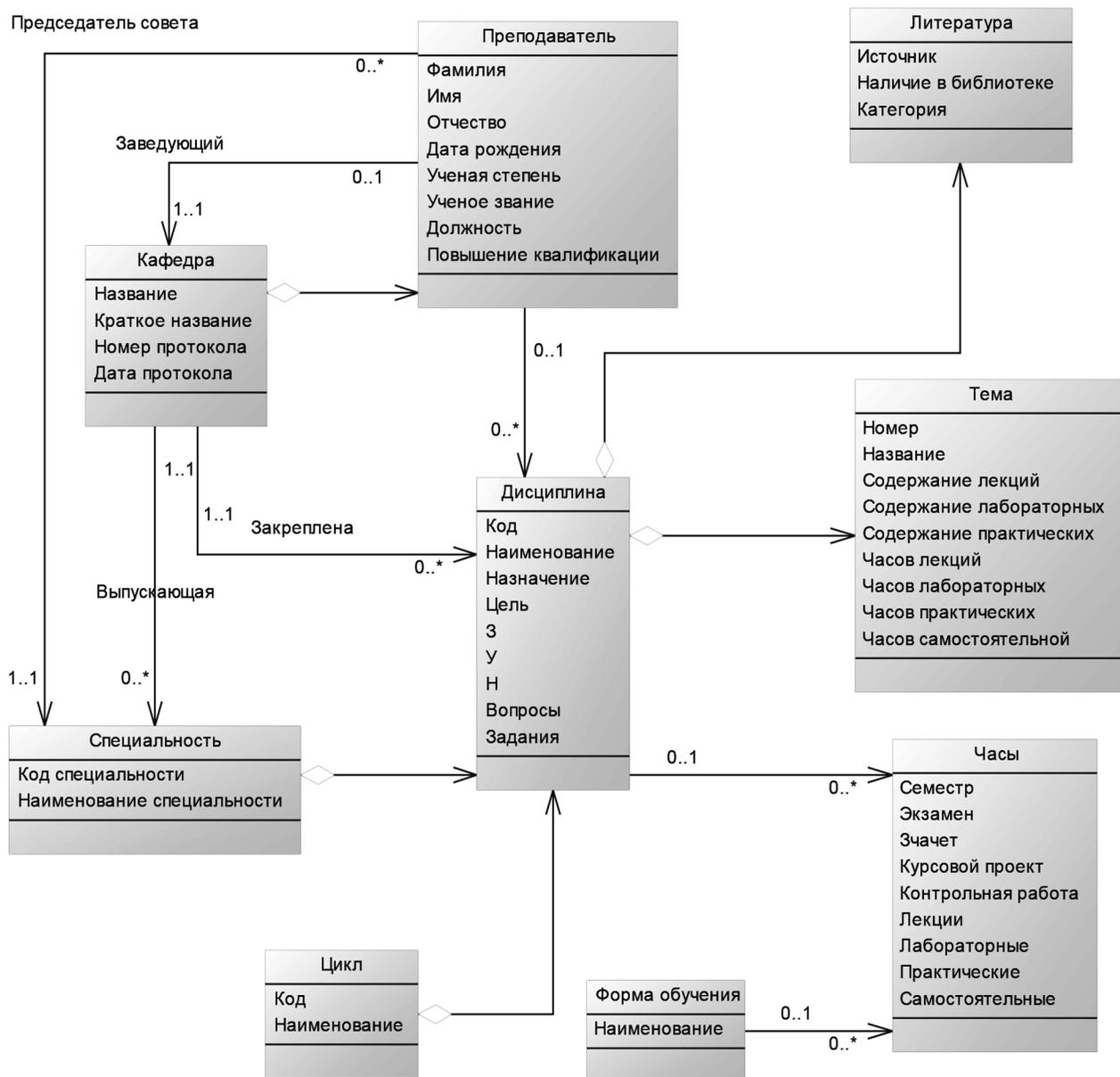


Рис. 2. Диаграмма сущность-связь для 1-го поколения стандартов ГОС ВПО

Результаты исследования

1-е поколение (ГОС ВПО – 2000)

На рис. 2 показана диаграмма классов языка UML, отражающая первое поколение государственных образовательных стандартов. Представленной совокупности классов, атрибутов и взаимосвязей достаточно для создания основного массива учебно-методических документов, в первую очередь рабочих программ дисциплин.

Отметим центральный класс «Дисциплина», среди атрибутов которой следует выделить знания, умения, навыки. Дисциплина включает в себя темы, что отражено отношением агрегации между двумя этими классами. Класс «Литература» отражает различные пункты основной и дополнительной литературы. Наконец, дисциплина относится к некоторому учебному циклу. Учебный план явно не присутствует в модели, он полностью соответствует классу «Специальность», связанному

отношением агрегации с дисциплиной.

В модели также присутствуют классы, представляющие кафедру и преподавателя. С помощью соответствующих связей фиксируется выпускающая кафедра для специальности, а также описывается, кто отвечает за разработку учебно-методической документации по дисциплине.

Как видно из рисунка, метамодель учебно-методического обеспечения достаточно проста.

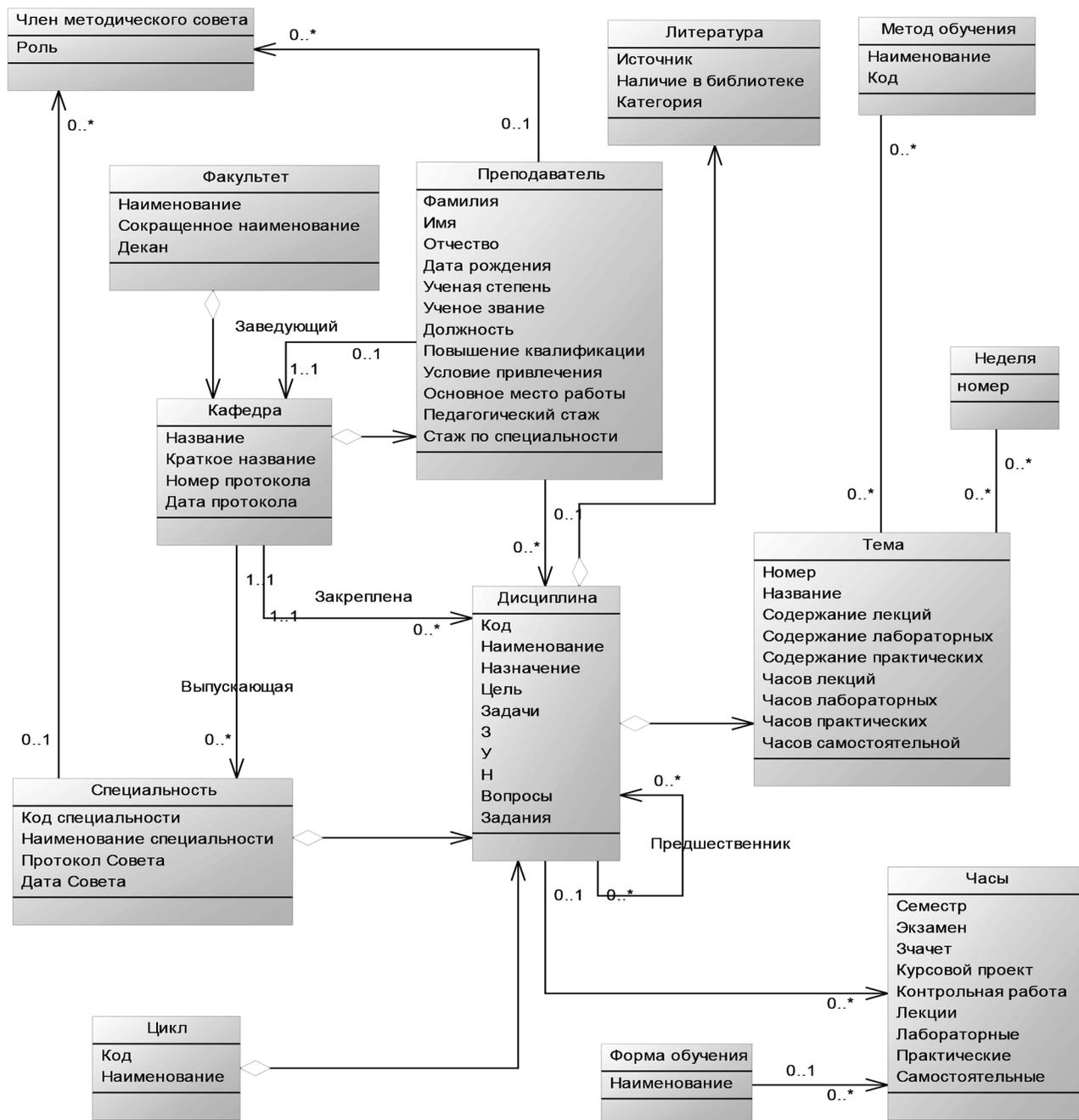


Рис. 3. Диаграмма сущность-связь для 2-го поколения стандартов ГОС ВПО

**2-е поколение (ГОС ВПО – 2005)**

Диаграмма классов на рис. 3 показывает состав учебно-методического обеспечения для государственных образовательных стандартов 2-го поколения.

Как видно из рис. 3, при сохранении в целом модели учебно-методической деятельности несколько усложнилась форма учебно-методических документов, повысилась их детализация, что потребовало введения дополнительных сущностей. Например, появились методы обучения, причем их необходимо привязывать к каждой теме. Это несколько увеличило объем работы, впрочем, оставляя лазейку для отдельных преподавателей, которые разместили некоторый одинаковый набор методов для всех тем в своих рабочих программах. Появившиеся недели проще поддаются контролю и

одновременно требуют больше труда. Даже такое небольшое изменение модели увеличивает размерность задачи и повышает усилия на «сбор пазла», ведь недели нужно синхронизировать с графиком учебного процесса и контролировать более или менее равномерное разбиение материала.

**3-е поколение (ФГОС ВПО – 2009–2010)**

Собственно, в этот момент происходит революция учебно-методического обеспечения, определяющая сегодняшнюю реальность: Болонский процесс [14], разделение на бакалавриат и магистратуру, компетентный подход [15–17].

Диаграмма классов на рис. 4 показывает состав учебно-методического обеспечения для федеральных государственных образовательных стандартов 3-го поколения. Для сохранения наглядности рисунка клас-

сы модели показаны без детализации.

Стандарты ФГОС ВПО породили радикальную трансформацию модели. Появились уровни обучения, профили, модули и, самое главное, компетенции, привязанные к дисциплинам и отдельным темам, с их знаниями, умениями, навыками (ЗУН) [18–19]. При этом к ЗУНу привязаны оценочные средства из комплекта оценочных средств (КОС) [20].

Рассмотрим более детально изменения модели. Новый ключевой класс «Компетенция» представляет одну из общекультурных, общепрофессиональных или профессиональных компетенций и связан с направлением и через промежуточный класс «Реализация» с дисциплиной. Отношение компетенции и дисциплины «многие ко многим». Кроме того, для каждой компетенции оформляется

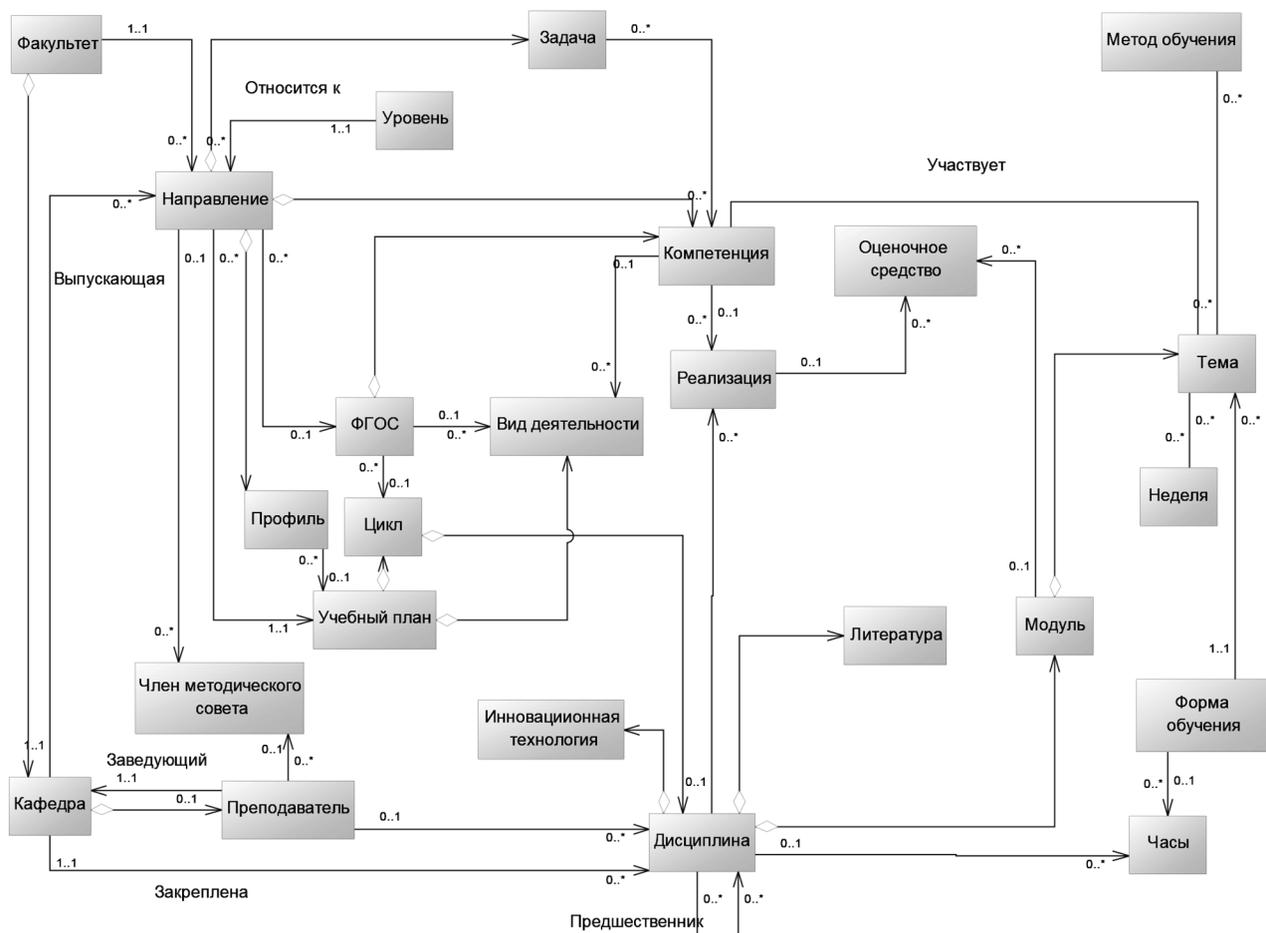


Рис. 4. Диаграмма сущность-связь для 3-го поколения стандартов ФГОС ВПО

комплект оценочных средств (класс «Оценочное средство») для контроля ее освоения.

Класс «Тема» также связан с классом «Компетенция», теперь необходимо расписать, какие именно из относящихся к дисциплине компетенций развиваются во время данного занятия.

В целом мы наблюдаем значительное усложнение привычной модели учебно-методической деятельности.

Поколение 3+ (ФГОС ВО – 2014–2015)

На рис. 5 показана диаграмма классов, отражающая поколение федеральных государственных образовательных стандартов 3+.

Произошло дальнейшее развитие модели [7, 21]. С од-

ной стороны, наблюдалось некоторое упрощение – исчезли недели и несколько искусственно выглядевшие инновационные технологии. С другой стороны, стала более детализированной модель, необходимая для проверки освоенности компетенций – Фонд оценочных средств. Также, если раньше (возможно из-за недостаточного освоения модели вузами) знания-умения-навыки и компетенции находились сами по себе, то теперь они прочно связаны друг с другом. Если ранее можно было просто рассматривать все знания-умения-навыки как фрагменты текста, то теперь это отдельная сущность, находящаяся на пересечении дисциплины и компетенции.

Составление паспорта компетенции (иногда карты компетенции) потребовало учета вида деятельности и решаемых задач с привязкой к профессиональным компетенциям.

Напоминаем, что каждая связь – это новое измерение нашего многомерного пазла.

**Поколение 3++ (ФГОС ВО – 2017–2020)**

На рис. 6 показана диаграмма классов, отражающая поколение федеральных государственных образовательных стандартов 3++.

Главное изменение здесь – появление профессиональных стандартов. Соответственно учебно-методическое обеспечение теперь принимает новые сущности: профессиональный стандарт, обобщен-

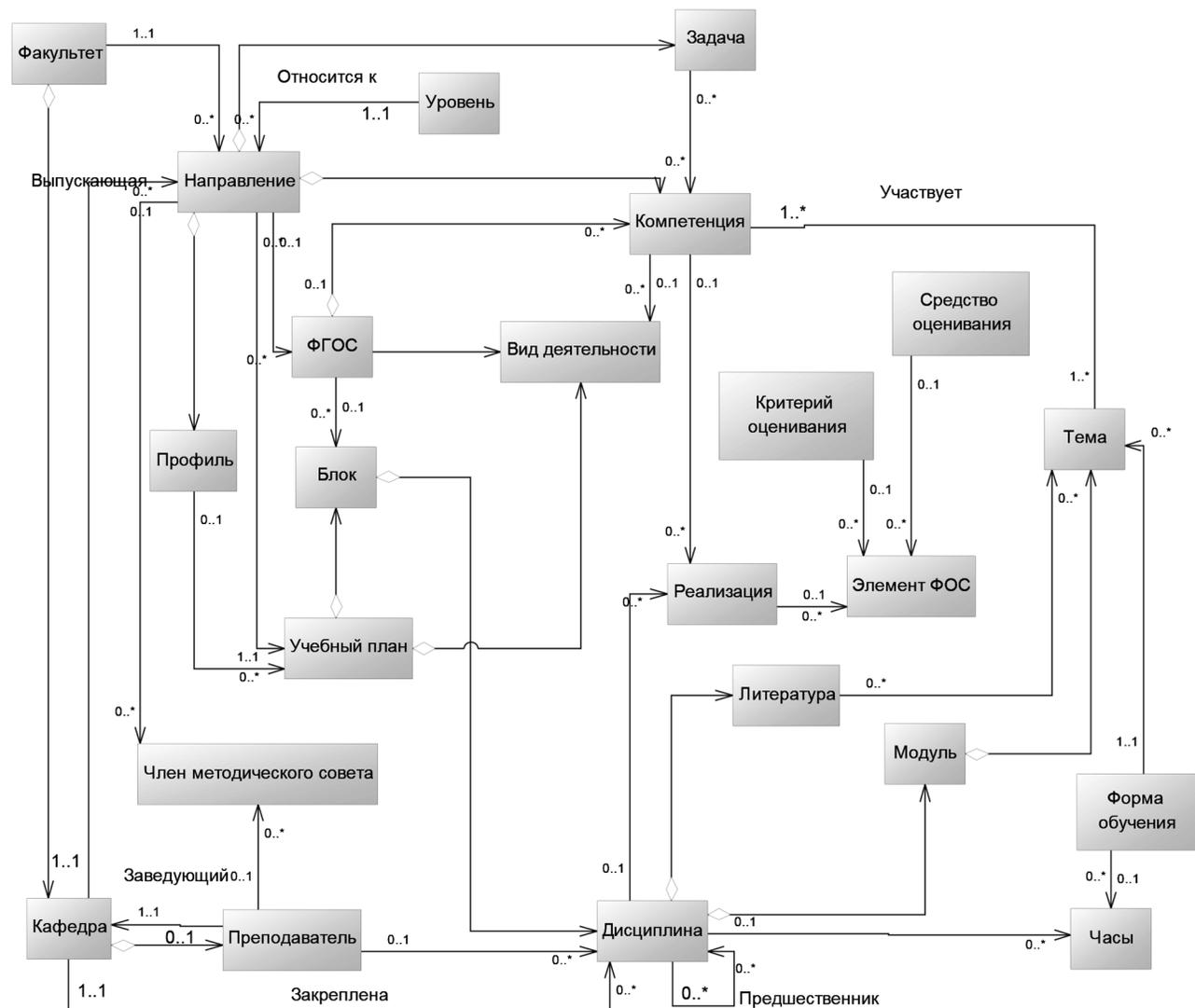


Рис. 5. Диаграмма сущность-связь для стандартов ФГОС ВО 3+



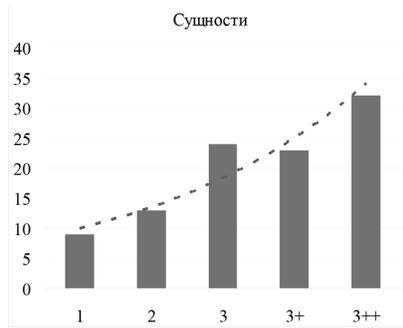


Рис. 7. Динамика числа сущностей по поколениям стандартов обучения

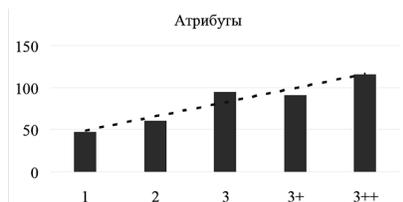


Рис. 8. Динамика числа атрибутов по поколениям стандартов обучения

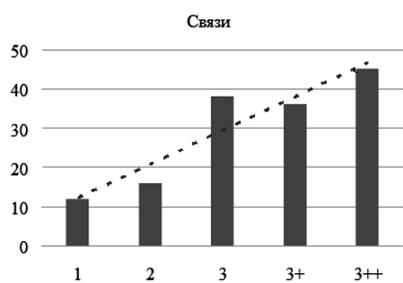


Рис. 9. Динамика числа связей по поколениям стандартов обучения

Как видно из приведенных таблиц, и основные понятия, и учебно-методические документы подвержены непрерывной трансформации.

### Заключение

Настоящее исследование показало стремительное усложнение документов. Оно описывает цену, которую приходится платить профессиональному сообществу за решение задач высшего образования на современном этапе: интеграцию в европейскую систему, непрерывное образование, тесную связь с рынком труда.

Сравнивая представленные метамодели, можно сделать вывод о существенном риске ошибок при формировании

### Образовательные стандарты

		ГОС ВПО – 1-е поколение (2000)	ГОС ВПО – 2-е поколение (2005)	ФГОС ВПО – 3-е поколение (2009–2010)	ФГОС ВО – поколение 3+ (2014–2015)	ФГОС ВО – поколение 3++ (2017–2020)
Специальность / направление	специальность	+				
	направление подготовки		+	+	+	+
Квалификация / уровень	квалификация	+	+	+		
	уровень образования				+	+
	Общая характеристика	+	+	+	+	
	Области проф. деятельности		+	+	+	+
	Объекты проф. деятельности	+	+	+	+	
Виды проф. деятельности	виды проф. деятельности	+	+	+	+	
	типы задач проф. деятельности					+
Задачи проф. деятельности	задачи проф. деятельности	+				
	задачи проф. деятельности по видам деятельности		+	+	+	
Знания, умения, владения	знать, уметь, владеть в целом	+				
	знать, уметь, владеть по дисциплинам циклов	+		+		
	знать, уметь, иметь опыт		+			
Компетенции	общекультурные (ОК)			+	+	
	универсальные (УК)					+
	общепрофессиональные компетенции (ОПК)			+	+	+
	профессиональные компетенции (ПК)			+	+	
	профессиональные компетенции (ПК) из проф. стандартов					+
Структура программы	федеральный (базовый) и региональный (вузовский) компоненты дисциплин	+	+			
	перечень дисциплин федерального компонента + содержание + часы	+	+			
	требуемый минимум дисциплин базовой части			+	+	+
Циклы / блоки	циклы дисциплин	+	+	+		
	блоки: дисциплин, практик, ГИА				+	+
Сроки освоения	часы, недели	+	+			
	зачетные единицы			+	+	+
	Требования к условиям реализации	+	+	+	+	+
	Требования к ИГА / ГИА	+	+			
	Требования к ВКР	+	+			
	Обозначение образовательной программы	ООП	ООП	ООП	ОП ВО, ОПОП ВО	ОПОП ВО
	Перечень проф. стандартов					+
	Примерная образовательная программа					+

Учебно-методическая документация

		ГОС ВПО – 1-е поколение (2000)	ГОС ВПО – 2-е поколение (2005)	ФГОС ВПО – 3-е поколение (2009–2010)	ФГОС ВО – поколение 3+ (2014–2015)	ФГОС ВО – поколение 3++ (2017–2020)
Учебный план		+	+	+	+	+
Учебно-методические материалы преподавателей		+	+	+	+	+
УМК	РП	+	+	+	+	+
	Метод указания для лабор. работ	+	+			
	Конспект лекций	+	+			
	Глоссарий	+	+			
	Деловая игра	+	+			
	Инновационные методы	+	+			
РП	– цели	+	+	+	+	+
	– задачи	+	+	+	+	+
	– знать, уметь, иметь представление	+				
	– знать, уметь, владеть + компетенции			+		+
	– знать, уметь, владеть по компетенциям				+	
	– связь с другими дисциплинами	+	+	+	+	
	– аудиторные занятия	+	+	+	+	+
	– индивидуальная работа со студентами	+				
	– самостоятельная работа студентов	+	+	+	+	+
	– литература	+	+	+	+	+
	– материально-технические средства	+	+	+		
	– материально-техническое обеспечение				+	+
	– текущий и промежуточный контроль знаний	+	+	+	+	+
	– перечень ресурсов Интернет				+	
	– перечень ПО				+	+
	– профессиональные БД и СПС					+
	Аннотация			+	+	+
Комплект оценочных средств			+			
Фонд оценочных средств				+	+	
Методические указания				+	+	
Лист изменений к РП				+	+	+
Лист контрольных мероприятий				+	+	+

учебно-методического обеспечения, связанных с недостаточным осмыслением соотношений между сущностями и тонкостей формирования на их основе учебно-методической документации.

В свете полученных результатов интересно понять, насколько успешно идет освоение очередной версии учебно-методического языка преподавателями вузов. Также нужно понять, насколько появление новых элементов влияет на изменение традиционных элементов. Иными словами, как появление компетенций, видов деятельности, трудовых функций etc. повлияли на тематическую, традиционную часть рабочих учебных программ: темы и вопросы к экзаменам / зачетам. При этом могут использоваться формализованные методы оценки расстояния между множествами. Так мы поймем, насколько возможна ситуация, когда компетенции и другие новые элементы являются декоративным навесом, никак не влияя на реальное содержание учебного процесса.

Дальнейшие исследования возможны путем статистического анализа документов и проведения опросов участников учебного процесса.

## Литература

1. Щербаков С.М., Клименко А.А., Самарская М.В. Имитационное моделирование учебно-методической деятельности в вузе // Труды Восьмой всероссийской научно-практической конференции «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2017) (г. Санкт-Петербург, 18–20 октября 2017 г.). СПб.: Изд-во ВВМ, 2017. С. 565–570.

2. Государственные образовательные стандарты, примерные учебные планы и программы высшего профессионального образования [Электрон. ресурс] // Архив государственных образовательных стандартов, примерных учебных планов и программ высшего профессионального образования. Режим доступа: <http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm>.

3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего обра-

зования. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [fgosvo.ru](http://fgosvo.ru).

4. Байденко В.И. Стандарты в непрерывном образовании: концептуальные, теоретические и методологические проблемы. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. 296 с.

5. Королев Е.В., Беспалов А.Е., Агафонова В.В. Учебно-методическое обеспечение образовательных программ // Строительство: наука и образование. 2018. Т. 8. №. 3. С. 5.

6. Корчагин Е.А., Сафин Р.С. Компетентный подход и традиционное представление о высшем образовании // Высшее образование в России. 2016. № 11(206). С. 47–54.

7. Архипова Е.Н., Белгородцева В.О., Шагельдян К.И. Модель учебного плана нового поколения // Информатизация образования и науки. 2013. № 2(18). С. 96–110.

8. Мирошниченко И.И. Структура и содержание образовательных процессов в вузе как основа обеспечения качества подготовки выпускников // *Инновации в науке, образовании и бизнесе* – 2012. Труды 10-й Международной научной конференции (Калининград, КГТУ, октябрь 2012 г.). Калининград: КГТУ, 2012. С. 167–170.

9. Широбокова С.Н., Кацупеев А.А., Евсин В.А. Формализованная модель инструментария автоматизированного формирования учебно-методической документации на основе учебного плана направления подготовки // *Инновационная наука*. 2016. № 6(2). С. 171–173.

10. Разработка секторальных рамок квалификаций: методология и практика: Монография / Под. общ. ред. Е.А. Митрофановой, В.Я. Афанасьева, С.В. Чернышенко. М.: Издательский дом ГУУ, ООО «Купер Бук», 2015. 234 с.

11. Сенашенко В.С. О соотношении профессиональных стандартов и ФГОС высшего образования // *Высшее образование в России*. 2015. № 6. С. 26–31.

12. Тарханова И.Ю., Харисова И.Г. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза // *Ярославский педагогический вестник*. 2018. № 5.

13. Штолер Н.Н., Япринцева К.Л. Учебная программа дисциплины: от регламентации к проектированию образовательной деятельности // *Высшее образование в России*. 2017. № 2(209). С. 78–85.

14. Гоголин Ф. Интеграция России в Болонский процесс // Ассоциация «Профессионалы за сотрудничество». Режим доступа: [http://www.prof.msu.ru/publ/book6/c66\\_05.htm](http://www.prof.msu.ru/publ/book6/c66_05.htm).

15. Лагерева А.В., Попков В.И., Горленко О.А. Компетентностный подход и ФГОС третьего поколения // *Инженерное образование*. 2012. № 11. С. 36–41.

16. Проектирование основных образовательных программ вуза при реализации уровневой подготовки кадров на основе федеральных государственных образовательных стандартов / Под ред. С.В. Коршунова. М.: МИПК МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 212 с.

17. Сенашенко В.С., Кузнецова В.А., Кузнецов В.С. О компетенциях, квалификации и

компетентности // *Высшее образование в России*. 2010. № 6. С. 18–23.

18. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // *Высшее образование сегодня*. 2003. № 5. С. 34–42.

19. Компетентностный подход в образовательном процессе: Монография / А.Э. Федоров, С.Е. Метелев А.А. Соловьев, Е.В. Шлякова. Омск: ООО Омскбланкиздат, 2012. 210 с.

20. Савельев Б.А. Модель оценочных средств ФГОС ВПО. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://op-new.rguts.ru/templates/Default/images/sector/project\\_oop/questions/metod\\_rekomends/1.pdf](http://op-new.rguts.ru/templates/Default/images/sector/project_oop/questions/metod_rekomends/1.pdf).

21. Мартынов В.В., Зайцева А.А., Макарова С.Ю. Развитие стандартов высшего образования в России // *Управление экономикой: методы, модели, технологии: Материалы XVI Международной научной конференции*. 2016. С. 475–478.

22. Буйковская И.А., Позднякова Е.В. Профессиональные стандарты при разработке основных образовательных программ высшего образования // *Проблемы современного педагогического образования*. 2017. № 55 (8). С. 93–105.

23. Пилипенко С.А., Жидков А.А., Каравая Е.В., Серова А.В. Сопряжение ФГОС и профессиональных стандартов: выявленные проблемы, возможные подходы, рекомендации по актуализации // *Высшее образование в России*. 2016. № 6(202). С. 5–15.

24. Профстандарты [Электрон. ресурс] // *Кадровое дело. Электронный журнал*. 2016. № 6. Режим доступа: <http://m.e.kdelo.ru/2016/6>.

25. Щербаков Н.П. Компетенции и индикаторы их достижения как результаты освоения образовательной программы // *Новые технологии оценки качества образования: Сборник материалов XV Форума Гильдии экспертов в сфере профессионального образования*. Под общей редакцией Г.Н. Мотовой. 2019. С. 141–144.

26. Портал Примерных основных образовательных программ [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [poop.rpf/projects](http://poop.rpf/projects).

27. Портал Профессиональных стандартов [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [profstandart.rosmintrud.ru](http://profstandart.rosmintrud.ru).

## References

1. Shcherbakov S.M., Klimenko A.A., Samarskaya M.V. Simulation modeling of educational and methodological activities in the university. *Trudy Vos'moy vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Imitatsionnoye modelirovaniye. Teoriya i praktika» (IMMOD-2017) = Proceedings of the Eighth All-Russian Scientific and Practical Conference "Simulation Modeling. Theory and Practice" (IMMOD-2017)* (St. Petersburg, October 18–20,

2017). Saint Petersburg: Publishing house VVM; 2017: 565–570. (In Russ.)

2. State educational standards, model curricula and programs of higher professional education [Internet]. *Arkhiv gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov, primernykh uchebnykh planov i programm vysshego professional'nogo obrazovaniya = Archive of state educational standards, model curricula and programs of higher professional education*. Available from: [www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm](http://www.edu.ru/db/portal/spe/index.htm). (In Russ.)

3. Portal Federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov vysshego obrazovaniya = Portal of Federal State Educational Standards of Higher Education. [Internet]. Available from: fgosvo.ru. (In Russ.)
4. Baydenko V.I. Standarty v nepreryvnom obrazovanii: kontseptual'nyye, teoreticheskiye i metodologicheskiye problem = Standards in Continuing Education: Conceptual, Theoretical and Methodological Problems. Moscow: Research Center for the Problems of the Quality of Training of Specialists; 1999. 296 p. (In Russ.)
5. Korolev Ye.V., Bepalov A.Ye., Agafonova V.V. Educational and methodological support of educational programs. Stroitel'stvo: nauka i obrazovaniye = Construction: science and education. 2018; 8; 3: 5. (In Russ.)
6. Korchagin Ye.A., Safin R.S. Competence-based approach and the traditional view of higher education. Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia. 2016; 11(206): 47-54. (In Russ.)
7. Arkhipova Ye.N., Belgorodtseva V.O., Shakhgel'dyan K.I. Model of the curriculum of a new generation. Informatizatsiya obrazovaniya i nauki = Informatization of education and science. 2013; 2(18): 96-110. (In Russ.)
8. Miroschnichenko I.I. The structure and content of educational processes at the university as the basis for ensuring the quality of training of graduates. Innovatsii v nauke, obrazovanii i biznese – 2012. Trudy 10-y Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = Innovations in Science, Education and Business-2012. Proceedings of the 10th International Scientific Conference (Kaliningrad, KSTU, October 2012) Kaliningrad: KSTU; 2012: 167-170. (In Russ.)
9. Shirobokova S.N., Katsupeyev A.A., Yeysin V.A. Formalized model of tools for automated formation of educational and methodological documentation based on the curriculum of the direction of training. Innovatsionnaya nauka = Innovative Science. 2016; 6(2): 171-173. (In Russ.)
10. Razrabotka sektoral'nykh ramok kvalifikatsiy: metodologiya i praktika: Monografiya = Development of sectoral qualifications frameworks: methodology and practice: Monograph –Ed. Ye.A. Mitrofanovoy, V.YA. Afanas'yeva, S.V. Chernyshenko. Moscow: GUU Publishing House, Cooper Book LLC; 2015. 234 p. (In Russ.)
11. Senashenko V.S. On the ratio of professional standards and federal state educational standards of higher education. Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia. 2015; 6: 26-31. (In Russ.)
12. Tarkhanova I.YU., Kharisova I.G. Educational technologies for the formation of universal competencies of university students. Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik = Yaroslavl Pedagogical Bulletin. 2018; 5. (In Russ.)
13. Shtoler N.N., Yaprntseva K.L. The curriculum of the discipline: from regulation to the design of educational activities. Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia. 2017; 2(209): 78-85. (In Russ.)
14. Gogolin F. Integration of Russia into the Bologna Process. Assotsiatsiya «Professionaly za sotrudnichestvo» = Association "Professionals for Cooperation". Available from: [http://www.prof.msu.ru/publ/book6/c66\\_05.htm](http://www.prof.msu.ru/publ/book6/c66_05.htm). (In Russ.)
15. Lagerev A.V., Popkov V.I., Gorlenko O.A. Competence-based approach and the third generation federal state educational standard. Inzhenernoye obrazovaniye = Engineering education. 2012; 11: 36 -41. (In Russ.)
16. Proyektirovaniye osnovnykh obrazovatel'nykh programm vuza pri realizatsii urovnevoy podgotovki kadrov na osnove federal'nykh gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov / Pod red. S.V. Korshunova = Designing the main educational programs of the university in the implementation of level training on the basis of federal state educational standards – Ed. S.V. Korshunov. Moscow: MIPK MGTU im. N.E. Bauman; 2010. 212 p. (In Russ.)
17. Senashenko V.S., Kuznetsova V.A., Kuznetsov V.S. About competences, qualifications and competence. Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia. 2010; 6: 18-23. (In Russ.)
18. Zimnyaya I.A. Key competencies - a new paradigm of the result of education. Vyssheye obrazovaniye segodnya = Higher education today. 2003; 5: 34-42. (In Russ.)
19. Kompetentnostnyy podkhod v obrazovatel'nom protsesse: Monografiya / A.E. Fedorov, S.Ye. Metelev A.A. Solov'yev, Ye.V. Shlyakova = Competence-based approach in the educational process: Monograph / A.E. Fedorov, S.E. Metelev A.A. Soloviev, E.V. Shlyakova. Omsk: OOO Omsk-blankizdat; 2012. 210 p. (In Russ.)
20. Savel'yev B.A. Model' otsenochnykh sredstv FGOS VPO = The model of the FSES HPE assessment tools. [Internet]. Available from: [http://op-new.rguts.ru/templates/Default/images/sector/project\\_oop/questions/metod\\_rekomends/1.pdf](http://op-new.rguts.ru/templates/Default/images/sector/project_oop/questions/metod_rekomends/1.pdf). (In Russ.)
21. Martynov V.V., Zaytseva A.A., Makarova S. Yu. Development of higher education standards in Russia. Upravleniye ekonomikoy: metody, modeli, tekhnologii: Materialy XVI Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii = Management of the economy: methods, models, technologies: Materials of the XVI International Scientific Conference. 2016: 475-478. (In Russ.)
22. Buyakovskaya I.A., Pozdnyakova Ye.V. Professional standards in the development of basic educational programs of higher education. Problemy sovremennogo pedagogicheskogo obrazovaniya = Problems of modern pedagogical education. 2017; 55(8): 93-105. (In Russ.)

23. Pilipenko S.A., Zhidkov A.A., Karavayeva Ye.V., Serova A.V. Conjugation of the Federal State Educational Standard and Professional Standards: Identified Problems, Possible Approaches, Recommendations for Updating. *Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher Education in Russia*. 2016; 6(202): 5-15. (In Russ.)

24. Professional standards [Internet]. *Kadrovoye delo. Elektronnyy zhurnal = Personnel business. Electronic journal*. 2016; 6. Available from: <http://m.e.kdelo.ru/2016/6>. (In Russ.)

25. Shcherbakov N.P. Competencies and indicators of their achievement as the results of mastering the educational program. *Novyye tekhnologii otsenki kachestva obrazovaniya: Sbornik*

materialov XV Foruma Gil'dii ekspertov v sfere professional'nogo obrazovaniya. Pod obshchey redaktsiyey G.N. Motovoy = New technologies for assessing the quality of education: Collection of materials of the XV Forum of the Guild of Experts in the Field of Professional Education. Under the general editorship of G.N. Motova. 2019: 141-144. (In Russ.)

26. Portal Primernykh osnovnykh obrazovatel'nykh programm = Portal of Model Basic Educational Programs [Internet]. Available from: [poop.rf/projects](http://poop.rf/projects). (In Russ.)

27. Portal Professional'nykh standartov = Portal of Professional Standards [Internet]. Available from: [profstandart.rosmintrud.ru](http://profstandart.rosmintrud.ru). (In Russ.)

### Сведения об авторах

#### **Сергей Михайлович Щербakov**

*Д.э.н., доцент, зав. кафедрой Информационных систем и прикладной информатики Ростовский государственный экономический университет (РИНХ) Ростов-на-Дону, Россия  
Эл.почта: sergwood@mail.ru*

#### **Каринэ Хачересовна Калугян**

*К.э.н., доцент, доцент кафедры Информационных систем и прикладной информатики Ростовский государственный экономический университет (РИНХ) Ростов-на-Дону, Россия  
Эл.почта: kalugyan@yandex.ru*

#### **Ирина Иосифовна Мирошниченко**

*К.э.н., доцент кафедры Информационных систем и прикладной информатики Ростовский государственный экономический университет (РИНХ) Ростов-на-Дону, Россия  
Эл.почта: iimo2@yandex.ru*

### Information about the authors

#### **Sergey M. Shcherbakov**

*Dr. Sci. (Economics), Associate Professor, Head of the Department of Information systems and Applied Computer Science Rostov State University of Economics (RSUE), Rostov-on-Don, Russia  
E-mail: sergwood@mail.ru*

#### **Karine K. Kalugyan**

*Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information systems and Applied Computer Science Rostov State University of Economics (RSUE), Rostov-on-Don, Russia  
E-mail: kalugyan@yandex.ru*

#### **Irina I. Miroshnichenko**

*Cand. Sci. (Economics), Associate Professor of the Department of Information systems and Applied Computer Science Rostov State University of Economics (RSUE), Rostov-on-Don, Russia  
E-mail: iimo2@yandex.ru*

## Опыт проведения внеклассных мероприятий в Азербайджанских школах и странах ближнего и дальнего зарубежья

**Введение.** Основной задачей общеобразовательных школ является подготовка нового поколения к деятельности, развитие творческого потенциала личности, воспитание креативно мыслящего, обладающего всей совокупностью интеллектуальных и культурных качеств подрастающего поколения. В связи с этим большое значение имеет правильная организация внеклассных и внешкольных мероприятий.

Целью данной статьи является анализ опыта проведения внеклассных занятий в школах Азербайджана и стран ближнего и дальнего зарубежья.

**Методология и методы исследования.** В 2019 году был проведен педагогический эксперимент среди 219 школьников городских, районных и сельских школ Азербайджана. Первоначально был проведен предварительный опрос среди школьников IV, VI, VIII, X, XI классов и несколько месяцев спустя, с вопросом «В каком направлении вы предпочитаете работать во внеклассной деятельности?» был проведен повторный опрос среди 453 школьников. В качестве метода исследования использовался опрос.

**Результаты и обсуждение.** Описан международный опыт проведения внеклассных и внешкольных мероприятий. Выдвинуты предложения по эффективной организации внеклассных и внешкольных мероприятий в соответствии с требованиями XXI

века. Описан опыт Азербайджана в организации внеклассных и внешкольных мероприятий.

В процессе педагогического эксперимента, во внеклассных мероприятиях, школьники пытались улучшить свои навыки в различных областях, используя обучающие компьютерные игры, ролевые игры и разрабатывая простые развивающие игры. В ходе эксперимента мы обнаружили что школьники разных классов добровольно присоединились к внеклассным занятиям. Был проведен повторный опрос среди школьников и результаты показывают, что их больше интересовали развивающие игры и операции по компьютерной настройке.

**Заключение.** Результаты исследований показывают, что правильная организация внеклассных мероприятий оказывает существенное влияние на интеллектуальное развитие учащихся, способствует достижению хороших результатов обучения в учебном процессе в школе. В связи с актуальностью данной темы теоретические и практические исследования, связанные с различными формами внеклассных мероприятий и с решением проблем по их организации и реализации, будут продолжены.

**Ключевые слова:** внеклассные мероприятия; внешкольной деятельности, образовательное учреждение; интеллектуальные игры; компьютерные игры; ролевые игры.

Bahar Ismayilova

Institute of Information Technology of ANAS, Institute of Education, scientific secretary, Baku, Azerbaijan

## Effective Organization of Extracurricular Activities in Azerbaijan Schools and Near and Far-Abroad Countries

**Introduction.** The main task of secondary schools is to prepare a new generation for activity, develop the creative potential of an individual, educate a creatively thinking younger generation, possessing the entire set of intellectual and cultural qualities. In this regard, the correct organization of extracurricular activities is of great importance.

The aim of this article is to analyze the experience of conducting extracurricular activities in Azerbaijan schools and near and far-abroad countries.

**Research methodology and methods.** In 2019 a pedagogical experiment was conducted among 219 pupils of urban, regional and rural schools in Azerbaijan. Initially, a preliminary survey was conducted among pupils of IV, VI, VIII, X, XI grades and a few months later a second survey was conducted among 453 pupils with the question "In what direction do you prefer to work in extracurricular activities?". A survey was used as a research method.

**Results and discussion.** The international experience of carrying out extracurricular activities is described. Proposals were put forward for the effective organization of extracurricular activities in accordance with the requirements of the XXI century. Azerbaijan experience in organizing extracurricular activities is described.

In the process of the pedagogical experiment, in extracurricular activities, the pupils tried to improve their skills in various areas, using educational computer games, role-playing games and developing simple educational games. During the experiment, we found that pupils from different grades voluntarily joined the extracurricular activities. A second survey was conducted among pupils and the results show that they were more interested in educational games and computer setting operations.

**Conclusion.** Research results show that the correct organization of extracurricular activities has a significant impact on the intellectual development of pupils, contributes to the achievement of good learning outcomes in the educational process at school. In connection with the relevance of this topic, theoretical and practical research related to various forms of extracurricular activities and solving problems of their organization and implementation will be continued.

**Keywords:** extracurricular activities; out-of-school activities; educational institution; intellectual games; computer games; role-playing games.

## Введение

Формирование информационного общества и развитие экономики, основанной на знаниях, привели к значительным изменениям не только во многих сферах деятельности, а также и в мышлении и поведении людей. Развитие общества, развитие человеческого капитала, необходимого для совершенствования государственного управления, формирование стратегий активного обучения учащихся, самостоятельное изучение ими предметов, творческий подход, приобретение лидерских навыков, комплексное решение проблем, правильное координирование и управление временем, эффективное использование ресурсов, а также наличие других умений и навыков, соответствующих требованиям XXI века, на сегодняшний день являются одними из основных задач системы образования. Для формирования у учащихся этих качеств возникла необходимость в реализации различных приемов, методов, направленных на развитие познавательной активности.

В настоящее время в соответствии с вызовами XXI века основными задачами общеобразовательных школ являются развитие творческого потенциала личности, подготовка нового поколения к деятельности, полезной как для себя, так и для общества, учитывая при этом физические, умственные и интеллектуальные способности каждого подростка, формирование свободной, творческой личности, обладающей как общей культурой, так и национальными духовными, нравственными и культурными качествами [1]. Отметим, что согласно международному опыту, в соответствии с требованиями XXI века выполнение задач, поставленных перед средними школами, формирование и совершенствование навыков учащихся в

ходе учебного процесса, ограничиваясь только школьными уроками, невозможно. Педагоги и исследователи отмечают, что большую роль в реализации этой трудной и важной работы играют внеклассные и внешкольные мероприятия [2]. Систематическая, целесобразная, периодически отслеживаемая и оцениваемая внеклассная и внешкольная деятельность, дополняя работу школьного учебно-воспитательного процесса, эффективно влияет на выполнение поставленных перед школой задач по подготовке молодого поколения.

Практические исследования показывают, что внеклассные и внешкольные мероприятия не только повышают интерес учащихся к обучению, но и оказывают значительное влияние на формирование их научного мировоззрения, исследовательских навыков, на развитие культуры речи.

Все формы внеклассной и внешкольной деятельности можно разделить на три основные группы: формы управления и самоуправления (собрания, линейки, митинги и др.); познавательные формы (экскурсии, тематические вечера, студии, секции, кружки и др.); развлекательные формы (утренники, вечера и т.д.) [3]. В статье описаны некоторые познавательные формы организации внеклассной и внешкольной деятельности, проблемы, возникающие при их реализации. Кроме того, рассмотрен международный опыт и опыт Азербайджана в проведении внеклассных и внешкольных мероприятий.

### Международный опыт проведения внеклассных и внешкольных мероприятий

В США, Великобритании и в других развитых странах большое внимание уделяется внеклассной и внешкольной деятельности, без которых

практически невозможно поступить в университеты. В этих странах внешкольная деятельность (An Extracurricular Activity, ECA) или внешкольная академическая деятельность (An Extra Academic Activity, EAA) осуществляется в школах, колледжах, лицеях [4–6].

Участие во внеклассных клубах и внешкольных мероприятиях имеет много преимуществ для учащихся К-12 (средней школы) [7]. Наблюдения за деятельностью различных групп и результаты проведенных опросов неоднократно подтверждали, что школьные клубы являются хорошим местом для выстраивания отношений между учащимися, стимулирования обучения. Результаты исследований показали, что вовлечение учащихся во внешкольную деятельность снижает вероятность исключения из школы, количество прогулов, преступлений, повышает качество школьного образования, что приводит к увеличению числа учащихся, стремящихся получить высшее образование [7].

Деятельность в разных группах и выстраивание конструктивных отношений со сверстниками позволяет подросткам приобретать социально ответственные, лидерские навыки. Исследования подтверждают положительное влияние участия в этнических клубах на интеллектуальное и психосоциальное развитие, приобретение мультикультуральных навыков и навыков межличностного общения. В связи с этим важное значение имеет продолжение исследований по включению этнических клубов и принципов мультикультурализма в школьные и внешкольные мероприятия. Эти мероприятия дадут возможность учащимся открыто обсуждать присущие разным культурам предрассудки и стереотипы, формировать среду общения и устанавливать со-

циальные отношения между группами, относящимися к различным этносам [8].

В международной практике для управления внеклассной и внешкольной информацией и процессами в образовательных учреждениях используется Система управления внеклассным обучением (An Extracurricular Management System, EMS) [9, 10]. Основная функция EMS заключается в выполнении со стороны соответствующего персонала административных обязанностей, связанных с внешкольными программами, в мониторинге внеклассной деятельности учащихся и полученных результатов, а также в управлении этими процессами. Систематизация и автоматизация ключевых задач, связанных с внеклассным управлением, создают условия для экономии средств и времени в образовательных учреждениях, а также для обеспечения всестороннего контроля и прозрачности [9–11]. Внеклассные мероприятия имеют важное значение для приобретения учащимися различных навыков и компетенций, поэтому правильное и эффективное управление ими важно для достижения учащимися положительных результатов.

Хотя внеклассные мероприятия являются относительно универсальными, в разных странах они проходят по-разному. Если мы обратимся к международному опыту в этой сфере, то увидим, что существуют разные подходы к организации и управлению внешкольной деятельностью [12–14]. Рассмотрим опыт некоторых стран в организации и проведении внеклассных мероприятий.

**Тайвань.** Тайвань является одной из стран, имеющих лучшие результаты по грамотности, математике и естественным наукам. Согласно результатам международной оценки, проведенной в 2015 году Программой междуна-

родной оценки школьников (The Programme for International Student Assessment, PISA), тайваньские школьники набрали в среднем 519 баллов, став при этом седьмыми в мире, когда средний показатель согласно оценке Организации экономического сотрудничества и развития (The Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD), равнялся 493 балла [15]. В 2018 году уровень грамотности на Тайване составил 98,87% [16].

Внеклассные мероприятия на Тайване включают академическое развитие и подготовку к экзаменам по многим программам. Внеклассные курсы, занятия по математике, истории, географии и другим предметам с активным участием большого количества школьников организируются в группах или индивидуально, в форме лекций и семинаров. Большинство учеников, особенно старшеклассников, посещают специализированные школы, которые называются *cram*-школы (англ. *cramming*, – интенсивная практика чтения, изучения с целью освоения большого количества материала за короткое время), для достижения определенных целей (изучение иностранных языков, например, подготовка к IELTS) и для подготовки к экзаменам по различным предметам. Исследователи, изучая влияние внеклассных занятий на старшеклассников, обнаружили, что программы академического совершенствования и специализированные *cram*-школы хотя и улучшают успеваемость учащихся, они оказывают негативное психологическое воздействие на них [17], [18]. Кроме того, некоторые исследователи критикуют их за недостаток осознанного обучения, критического мышления и аналитической подготовки.

Тайваньские школьники на внеклассных мероприятиях занимаются спортом, музыкой, искусством, ремеслами (школы

буксикан), внеклассным чтением и т. д. В свободное время они предпочитают смотреть телевизор и играть в интернет-игры. Педагоги и родители отмечают, что в большинстве случаев время, проведенное за просмотром телевизора, отрицательно сказывается на успеваемости учащихся, а время, проведенное за игрой в Интернете при определенных условиях оказывает положительное психологическое воздействие на учащихся [17].

**Китайская Народная Республика.** Школьная система в Китае состоит из трех этапов: начальные, средние и старшие классы. Дети проводят 6 лет в начальной школе и по 3 года в средней и старшей школе. Первые два этапа являются обязательными и бесплатными, последний этап – платный. Образование после средней школы не является обязательным. Если у ребенка есть желание, а у родителей есть финансовые средства, тогда ученик может продолжить свое образование в лицее. Прежде чем продолжить обучение, школьник должен выбрать направление обучения. В Китае существует два направления в старших классах (в лицеях): академический профиль – углубленное изучение наук и подготовка учащихся к университетам; профессиональный профиль – подготовка работников для работы на производстве [19,20].

В Китае, как и во многих западных странах, родители вовлекают своих детей во внеклассные занятия, стремясь к тому, чтобы они приобрели совершенные знания и навыки в различных областях. Китайские школьники обычно, начиная с 7 лет, а в некоторых случаях с 2 лет, после школьных уроков занимаются музыкой (фортепиано, скрипка, виолончель и пр.), рисованием или изучением английского языка, участвуют в различных конкурсах. Сертификаты и

медали, завоеванные на этих конкурсах, помогают им поступить в лучшие начальные школы, лицеи и университеты. На внеклассных занятиях учащиеся занимаются музыкой, различными видами искусства (живопись, скульптура, китайская каллиграфия, танцы и пр.) в зависимости от своих интересов и потенциала, кроме того, на курсах академического совершенствования они более активно занимаются информатикой, математикой и английским языком, улучшая свои знания и навыки. Учащиеся также занимаются спортом (плавание, баскетбол, футбол и тхэквондо) и участвуют в соревнованиях. В большинстве случаев программы по этим видам спорта сосредоточены на формировании, развитии базовых навыков, развлечении, а также на приобретении навыков командной работы, но есть и такие центры, где основное внимание уделяется совершенствованию умений.

Согласно статистике, около половины учащихся начальных и средних школ участвуют во внешкольных мероприятиях [21]. Во время весенних и зимних каникул китайские школьники не только отдыхают в лагерях, но и участвуют в различных образовательных мероприятиях и спортивных соревнованиях, а в некоторых лагерях им предлагаются дополнительные уроки английского языка в качестве бонуса. Дети состоятельных родителей отправляются в международные образовательные поездки. Дети, живущие в сельской местности, во время каникул в основном не только отдыхают, но и работают.

Сегодня в Китае особое внимание уделяется деятельности внешкольных центров и лагерей, которые являются частью национальной системы образования. В отчете, подготовленном в 2017 году, отмечается, что количество педагогов, работающих в этом направле-

нии, на 84% выше, чем в 2011 году [22].

**Российская Федерация.** В России, как и во многих развитых странах, особое внимание уделяется организации внеклассных, внешкольных мероприятий, которые играют важную роль в физическом, духовном, нравственном, интеллектуальном, социальном, культурном развитии учащихся. Здесь эти мероприятия организуются в различных формах (кружки, студии, секции, клубы, научные общества, конференции, игры, конкурсы, экскурсии, встречи и т. д.) [2, 23, 24]. Российские школьники занимаются различными видами спорта, музыкой, танцами, рисованием, интеллектуальными играми, участвуют в фестивалях, районных и зональных соревнованиях. Под руководством педагогов они готовят различные спектакли и мероприятия, принимают активное участие в школьных неделях театра, танцев, вокала, отдельных предметов, а также в олимпиадах по различным предметам, встречах с ветеранами войны и передовиками производства. Для учащихся организуются экскурсии в музеи и выставки, публичные просмотры театральных представлений, выставки поделок и картин, учащиеся вовлечены в различные общественные работы, реализуют социальные проекты [24, 25].

Учащиеся проводят исследования в научных обществах, организуют конференции, дискуссии, занимаются техническим творчеством. В соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами Российской Федерации (ФГОС) внешкольные мероприятия проводят образовательные учреждения, а также другие организации, имеющие лицензию на образовательную деятельность (некоммерческие организации, музеи, библиотеки, индивидуальные предприниматели, клубы и т. д.).

С целью содействия ускоренному техническому развитию детей и реализации научно-технического потенциала российской молодежи в России был создан Детский технопарк «Кванториум», где учащиеся проводят исследования, занимаются инженерной деятельностью [26].

Внеклассные занятия для учащихся московских школ были включены в систему непрерывного образования. Они проводятся в школьных клубах и специализированных центрах. Основные направления развития внешкольного образования включают в себя следующие направления:

- развитие дополнительных знаний и навыков по различным предметам и в области технического творчества;
- постоянное сотрудничество государственных внешкольных образовательных учреждений с частными организациями;
- устойчивое развитие новых форм внешкольного образования.

**Соединенные Штаты Америки.** Согласно исследованиям, проведенным группой National Longitudinal Study of Adolescent Health, 70% подростков в США участвуют во внеклассных мероприятиях [5], которым здесь уделяется особое внимание. В этой стране функционируют 40 крупных национальных молодежных организаций, которые насчитывают около 40 миллионов членов и каждая из которых имеет свое направление деятельности. Например, в одной из таких довольно популярной организации, именуемой «Американские клубы мальчиков и девочек» (The Boys&Girls Clubs of America) детям предоставляется подробную информацию, советы и рекомендации о том, как решить проблемы, с которыми молодые люди часто сталкиваются в кризисных ситуациях. Здесь детям предоставляется пространство, где они могут чувствовать себя в безо-

пасности, отдыхать, учиться и строить планы на будущее [27].

Одна из крупнейших молодежных организаций в мире Junior Achievement (JA) Worldwide была основана в Соединенных Штатах в 1919 году [28]. Ею для учащихся лицеев была предложена первая программа для внеклассных мероприятий. На основании программы, представленной волонтерами JA, проводятся тренинги для учащихся K-12 для построения ими бизнеса с использованием своих идей. Благодаря практическим занятиям и полученному опыту молодые люди приобретают навыки, необходимые для занятия предпринимательской деятельностью.

В Соединенных Штатах для организации внеклассных мероприятий разработаны и внедрены как национальные программы, например, Afterschool Alliance, так и программы на уровне штатов [29]. Например, в штате Вирджиния Организация по выращиванию бобов и риса (англ. Beans and Rice Organization) помогает семьям с низким и средним уровнем дохода посредством экономических и образовательных программ [30]. Учащиеся начальных школ, принимающих участие в занятиях, обеспечивают питанием, для них создаются возможности для активного участия в занятиях, в ролевых играх.

Рассматривая международный опыт, можно заметить, что в системе внешкольного образования разных стран школьники занимаются различными видами спорта (футбол, бейсбол, плавание и др.), творчества (живопись, графика, дизайн и др.), исполнительским искусством. Кроме того, школьники с увлечением занимаются робототехникой, организуют дебаты, создают системы ученического самоуправления и ученического суда, осваивают финансовую грамотность, стремятся обрести навыки предприниматель-

ства и т. д. Функционирование математических и других научных клубов, благотворительных клубов, организация научных конкурсов, проведение исследовательской работы, совершенствование грамотности и другие виды академической деятельности осуществляются в срам-школах.

### **Эффективная организация внеклассных и внешкольных мероприятий**

Выше было отмечено, что формы организации внеклассных и внешкольных мероприятий достаточно многообразны и их можно разделить на три основные группы. Рассмотрим некоторые познавательные формы внеклассных и внешкольных мероприятий.

Одной из познавательных форм внеклассных и внешкольных мероприятий являются игры. Известно, что информация, знания, предоставляемые в виде игр, воспринимаются и понимаются детьми быстрее и легче. В ходе игры ученик изучает правила и нормы поведения, отношения между людьми, в следствие чего игра оказывает существенное влияние на социализацию школьников, их жизнь, способствует улучшению отношений друг с другом. Известный педагог А.С. Макаренко писал: «Игра для детей так же важна, как и работа для взрослых, ... лидер будущего учится на играх, приобретает жизненные навыки» [31]. Следование правилам игры повышает способность детей контролировать свое поведение, снижает их импульсивность, помогает формировать характер, дисциплинирует.

Использование целенаправленно отобранных обучающих компьютерных игр помогает детям развить память, внимание и мышление, а также оказывает сильное влияние на интеллектуальное, эмоциональное и социальное развитие учащихся, потому что

в процессе любой обучающей компьютерной игры управляющим игрой является сам подросток, и в этом процессе он является и менеджером, и историком, и пилотом, и учителем, и рабочим и т. д. С одной стороны, этот процесс интересен и привлекателен для школьника, с другой стороны он совершенствует его различные жизненные навыки. Именно организация обучения с использованием обучающих компьютерных игр может привести к высокому качеству обучения как в классе, так и во внеурочной деятельности.

Использование образовательных интеллектуальных игр, включая компьютерные игры, оказывает существенное влияние на понимание тем и улучшение практических навыков учащихся. Наблюдения и опросы, проведенные в ходе педагогических экспериментов, проведенных в разных школах за последние три года, показывают, что учащиеся старших классов проявляют большой интерес к программированию, в связи с этим желающих в будущем стать программистами с каждым годом увеличивается.

Одной из разновидностей образовательных интеллектуальных игр являются кроссворды. Основной задачей при их составлении является подготовка, а затем использование вопросов на различные темы. Примечательно то, что даже учащиеся с низкими оценками и плохой посещаемостью очень активны на внеклассных занятиях, посвященных кроссвордам. Составление учащимися кроссвордов из 8–10 терминов индивидуально, в паре, или небольшими группами на основе пройденных тем, а также проведение конкурса кроссвордов и оценка его итогов дает хорошие результаты. Практические педагогические исследования, проводимые автором статьи, показывают, что после составления 20–30 кроссвордов учащиеся организуют на внешкольных

занятиях конкурсы-уроки, межклассные соревнования, размещают информацию об этих мероприятиях в стенгазете, а также с помощью специальных компьютерных программ создают брошюры кроссвордов. Решение и составление кроссвордов разных уровней (простых, средних, сложных, комплексных, интерактивных) – это то, что может сделать каждый учащийся, в следствие чего он получает мотивацию и дальше работать в этом направлении. Составление и решение кроссвордов по предметам в виде домашних заданий, а также на внеклассных занятиях является одним из способов повышения качества образования. У учащегося, занимающегося составлением кроссвордов, увеличивается словарный запас, расширяется кругозор, усиливается желание работать с книгами и другими источниками информации, развивается культура речи, кроме того, чувствуя все это, он полон решимости с еще большим энтузиазмом заниматься этим делом.

Для организации обучения с использованием образовательных компьютерных игр рекомендуется как в крупных городах, так и в регионах страны создавать центры ИТ-обучения, в которых ИТ-специалисты будут не только обучать учащихся, но и сертифицировать их знания.

Весьма целесообразным является разработка учащимися во время внеклассных занятий сценариев на различные темы, полагаясь на свои фантазии, и организация по этим темам ролевых игр. Участвуя в ролевых играх, учащийся воссоздает различные образы, испытывает подлинные чувства, приобретает жизненный опыт, обогащается его внутренний мир, развиваются его мыслительные способности, расширяется мировоззрение, развиваются культура речи и умение представлять информацию. Кроме того, дети учатся отстаивать и

обосновывать свое мнение, а также разрабатывать и реализовывать совместные планы. Отметим, что мероприятия, реализуемые в этом направлении в школах, где в течение последних двух лет проводился педагогический эксперимент, дали положительные результаты.

Другая познавательная форма внеклассных и внешкольных мероприятий – это диспуты. Диспуты как легкая, интересная форма общения, организуемые в основном старшеклассниками, помогают в решении проблем, о которых у молодежи наблюдаются противоречивые мнения. Диспуты обычно проводятся на волнующие современную молодежь темы такие, например, как «Польза и вред компьютера», «От чего зависит твое будущее», «Каким должен быть настоящий друг», «Животное в доме – это хорошо или плохо» и т.д. Ценность диспутов состоит в том, что они учат высказывать свое мнение и обосновывать его, приучают к диалогу, учат вникать в мнение оппонента, обнаруживать в них слабые места, задавать соответствующие вопросы.

Несмотря на то, что внеклассные и внешкольные мероприятия имеют положительное влияние на формирование подростка как личности в целом и играют большую роль в повышении интереса учащихся к обучению, в некоторых случаях в образовательной среде можно наблюдать определенные проблемы, связанные с их организацией. Главная проблема – это консервативный, устаревший подход к учебному процессу, заключающийся в отсутствии ответственного, серьезного отношения, в поверхностном подходе некоторых директоров школ и педагогов к планированию и организации внеклассной и внешкольной деятельности, соответствующей современным требованиям.

Некоторые внеклассные и внешкольные мероприятия

основаны на углубленном изучении некоторых предметов, например, информатики, физики, астрономии и т.д. С этой точки зрения существует острая необходимость решения таких проблем, как раскрытие способностей подростка, ограниченное время занятий, неудовлетворительное оснащение материально-технической базой, нехватка соответствующих кадров и т. д.

Проведенные теоретические и практические исследования позволяют сделать вывод, что, для эффективной организации внеклассной и внешкольной деятельности очень важно проведение следующих мероприятий:

Разработка и реализация проектов, направленных на модернизацию внеклассных и внешкольных мероприятий на основе международного опыта не только в крупных городах, но и в регионах страны;

Использование прозрачных механизмов управления и оценивания на внеклассных занятиях и в внешкольных образовательных учреждениях в регионах ;

Создание новых форм внеклассных и внешкольных мероприятий (ученические лаборатории, бизнес-единицы, ученические кооперативы) и регулярное проведение школьных ярмарок с использованием информационно-коммуникационных технологий;

Привлечение учеников к организации и проведению внеклассных и внешкольных мероприятий под руководством студентов-волонтеров;

Проведение соревнований, конкурсов, олимпиад на различных уровнях, в том числе на местном, региональном и республиканском, для стимулирования внеклассных и внешкольных мероприятий.

Систематически организованные, целесообразные внеклассные и внешкольные мероприятия, контролируемые и оцениваемые в соответствии с задачами информационного

общества, будут эффективны при выполнении задач по подготовке молодого поколения, поставленных перед школой.

### Организация внеклассных и внешкольных мероприятий в Азербайджане

В Азербайджане организация внеклассных и внешкольных мероприятий осуществляется в соответствии с требованиями государственного образования и молодежной политики. В этом смысле большое влияние на образование детей и молодежи оказывают различные организации и социальные учреждения.

Внеклассные и внешкольные мероприятия, открывающие широкий спектр возможностей при их регулярной организации, представляют собой мероприятия, которые запланировано и целенаправленно проводятся внешкольными образовательными учреждениями в дополнение к учебно-воспитательной работе в школе. Эти мероприятия осуществляются на основе принципа добровольности совместно с семьей, учебными заведениями, общественными организациями, творческими объединениями, различными фондами, трудовыми коллективами, по инициативе отдельных граждан [32]. Каждый учебный год Министерство образования Азербайджана издает инструкции по проведению необходимых внеклассных и внешкольных мероприятий в дополнение к учебной программе [33].

Можно отметить, что использование элементов исследовательской работы во внеклассной и внешкольной деятельности, работа с документальными материалами создает широкие возможности для формирования у школьников интеллектуальных и практических навыков [34]. Школьники, регулярно принимающие участие в подобных внеклассных и внешкольных мероприятиях,

уже много лет успешно участвуют в зональных и республиканских конкурсах и олимпиадах. Создание в стране, в особенности в регионах, таких кружков, как «Логика», «Интеллектуальные игры», «Развивающие компьютерные игры», «Развлекательная информатика», «Юные программисты», «Предприниматель будущего», повысит интеллектуальный уровень учащихся, будет способствовать совершенствованию их жизненных навыков, а также улучшит показатели качества преподавания многих предметов. Такие кружки, возглавляемые школьниками (волонтерами), были созданы на общественных началах в школах, где проводятся педагогические эксперименты. Для эффективной организации внеклассных и внешкольных мероприятий разрабатываются и реализуются проекты, охватывающие разные возрастные группы [34]. Школьники активно участвуют в различных тренингах, включая тренинги по онлайн-журналистике, новым медиа, фотожурналистике, гражданской журналистике, кроме того, по окончании тренингов они создают веб-сайты, где публикуют интересную информацию.

В 2019 году мы провели педагогический эксперимент среди 219 школьников городских, районных и сельских школ (всего пять школ). Первоначально был проведен

предварительный опрос среди школьников IV, VI, VIII, X, XI классов, выбранных в тех школах, в которых они участвовали во внеклассных мероприятиях. В ходе педагогического эксперимента, во внеклассных мероприятиях, школьники пытались улучшить свои навыки в различных областях, используя обучающие компьютерные игры, ролевые игры и разрабатывая простые развивающие игры. Они занимались решением простых, сложных, интегрированных, интерактивных кроссвордов и проводили дебаты на различные темы. Они ознакомились с некоторыми техническими проблемами, возникающими во время практической работы на компьютере, способами их устранения (например, форматирование жесткого диска, установка и использование различных программ, выполнение простых ремонтных процедур и т.д.), и попытались улучшить свои практические навыки. Через два месяца после того, как мы начали педагогический эксперимент, школьники разных классов добровольно присоединились к внеклассным занятиям. Несколько месяцев спустя, с вопросом «В каком направлении вы предпочитаете работать во внеклассной деятельности?» мы провели повторный опрос среди 453 школьников. Наши результаты показаны в виде диаграммы на рис. 1.

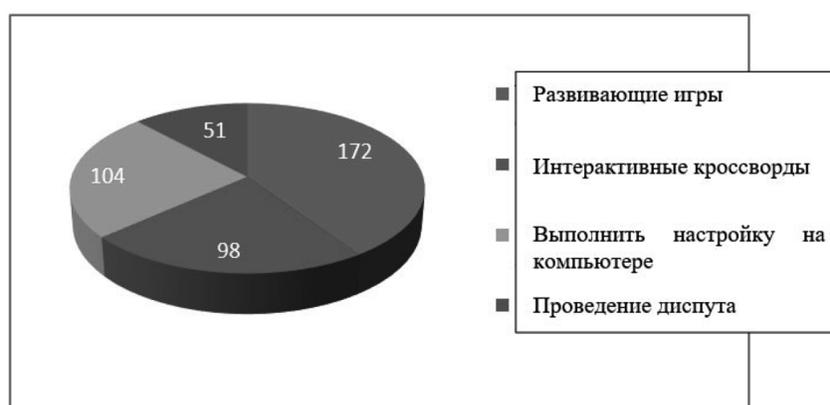


Рис. 1 Результаты опроса среди школьников

Как видно из диаграммы, школьники больше интересовались развивающие игры и операции по компьютерной настройке. В настоящее время мы увеличили количество групп, работающих в этом направлении с учетом интересов школьников.

В общем, исследования показывают, что ученики, в особенности ученики IX, X, XI классов, осваивающие на уроках информатики различные программы, а затем совершенствующие свои знания и навыки в кружках, организованных на общественных началах в школах, за определенную плату оказывают такие услуги, как обучение офисным, графическим и другим программам, форматирование компьютера, запись различных программ и т. д., а затем после окончания школы на основании этой деятельности организуют свой бизнес.

### Заключение

В соответствии основной задачей общеобразовательных школ является развитие твор-

ческого потенциала личности, воспитание креативно мыслящего, обладающего всей совокупностью духовных, нравственных и культурных качеств подрастающего поколения. В связи с этим большое значение имеет правильная организация внеклассных и внешкольных мероприятий с целью установления связи школа-учащийся-родитель-образование.

В статье рассматриваются проблемы, возникающие при организации и реализации внеклассных и внешкольных мероприятий.

Образовательные и ролевые игры, диспуты рассматриваются как средства повышения эффективности внеклассных и внешкольных мероприятий. Целенаправленное использование образовательных игр оказывает сильное влияние на интеллектуальное, эмоциональное и социальное развитие учащихся, улучшает его жизненные навыки, расширяет кругозор. Для организации обучения с использованием образовательных компьютерных игр рекомендовано со-

здание центров ИТ-обучения с ИТ-специалистами. Благодаря ролевым играм учащийся приобретает жизненный опыт, обогащается его внутренний мир, развиваются мыслительные способности, расширяется мировоззрение, развиваются культура речи и умение представлять информацию. Диспуты как легкая форма общения учат высказывать свое мнение и обосновывать его, приучают к ведению диалога.

В статье представлен опыт Азербайджана в организации внеклассных и внешкольных мероприятий. Отмечено, что в Азербайджане внеклассные и внешкольные мероприятия организуются в соответствии с требованиями государственного образования и молодежной политики.

В связи с актуальностью данной темы теоретические и практические исследования, связанные с различными формами внеклассных и внешкольных мероприятий и с решением проблем по их организации и реализации, будут продолжены.

### Литература

1. Образцовое положение общеобразовательной школы Азербайджанской Республики. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [http://e-qanun.az/alpidata/framework/data/21/c\\_f\\_21148.htm](http://e-qanun.az/alpidata/framework/data/21/c_f_21148.htm). (на азербайджанском языке).

2. Дополнительное образование детей в России: одиночное и многогранное. 2019. 277 с. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [https://ioe.hse.ru/data/2019/04/04/1189087562/-DOD\\_text\\_print.1.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2019/04/04/1189087562/-DOD_text_print.1.pdf).

3. Селиванов, В.С. Основы общей педагогики: теория и методика воспитания. М.: Издательский центр «Академия», 2002. 336 с.

4. Mahoney J. School Extracurricular Activity Participation as a Moderator in the Development of Antisocial Patterns // *Child Development*. № 71(2). С. 502–516. DOI:10.1111/1467-8624.00160.

5. Feldman A. The Role of School-Based Extracurricular Activities in Adolescent Development: A Comprehensive Review and Future Directions // *Review of Educational Research*. 2005. № 75(2). С. 159–210.

6. Eccles J., Barber B., Stone M., Hunt J. Extracurricular Activities and Adolescent Development // *Journal of Social Issues*. 2003. № 59(4). С. 865–889. DOI: 10.1046/j.0022-4537.2003.00095.x.

7. Pence A.R., Dymond, S.K. Extracurricular School Clubs: A Time for Fun and Learning // *Teaching Exceptional Children*. 2015. № 47(5). С. 281–288. DOI: 10.1177/0040059915580029.

8. Pica-Smith C. and Poynton T. Supporting interethnic and interracial friendships among youth to reduce prejudice and racism in schools: the role of the school counselor // *Professional School Counseling*: 2014–2015. 2014. № 18(1). С. 82–89. DOI: 10.5330/prsc.18.1.u80765360j582510.

9. Extracurricular Management System. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://clipboard.app/emss>.

10. Devitt D. 11 Benefits of Automating Manual Processes. Sydcon. 2017. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://info.sydcon.com/blog/11-benefits-of-automating-manual-processes>.

11. Darling N., Caldwell L., Smith R. Participation in School-Based Extracurricular Activities and Adolescent Adjustment // *Journal of Leisure Research*. № 37(1). С. 51–76. DOI: 10.1080/00222216.2005.11950040.

12. Park H., Zhan M. The impact of after-school childcare arrangements on the developmental outcomes of low-income children // *Children and Youth Services Review*. 2017. № 73. С. 230–241. DOI:10.1016/j.childyouth.2016.12.023.

13. The Benefits of Participation in After School Activities. 2017. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://blog.schoolspecialty.com/benefits-participation-school-activities/>.
14. Behtoui A. Swedish young people's after-school extra-curricular activities: attendance, opportunities and consequences // *British Journal of Sociology of Education*. 2019. № 40(3). DOI: 10.1080/01425692.2018.1540924.
15. Chinese Taipei Student performance (PISA 2015), OECD. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.
16. Education. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/Taiwan>.
17. Chen S.Yen, Lu L. After-school time use in Taiwan: Effects on educational achievement and well-being // *Adolescence*. 2009. № 44(176). С. 891-909.
18. Has Educational Reform Succeeded in Taiwan? 4500-Percent Rise in Cram Schools over Past 30 Years. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://english.cw.com.tw/article/article.action?id=2639>.
19. Китайская система образования. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://edunews.ru/education-abroad/sistema-obrazovaniya/v-kitae.html>.
20. Азитова Г.Ш. Краснова М.Н. Особенности систем образования в Китае [Электрон. ресурс] // *Современные проблемы науки и образования*. 2017. № 5. Режим доступа: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26953>.
21. Extracurricular Activities for China's Primary and Middle School Children. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.chinaeducationaltours.com/guide/article-after-school-life-primary-and-middle.htm>.
22. Yilin S. Report: Extracurricular Classes Growing in Popularity in China. 2018. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.womenofchina.cn/html/survey/18073543-1.htm>.
23. Формы внешкольной деятельности в условиях Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГЭС НОО). [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://pedsovet.org/publikatsii/nachalnaya-shkola/formy-vneurochnoy-deyatelnosti-v>.
24. Внеурочная деятельность в школе: что обязательно и что по выбору. 2017. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://eduinspector.ru/2017/11/14/vneurochnaya-deyatelnost-v-shkole-chto-obyazatelno-i-chto-po-vyboru/>.
25. Ключева Г. Н. Направления и формы организации внеклассных мероприятий. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.eduportal44.ru](http://www.eduportal44.ru).
26. Кванториум. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://kvantorium.ru>.
27. Boys & Girls Clubs of America. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.bgca.org](http://www.bgca.org).
28. Junior achievement. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.juniorachievement.org/web/ja-usa/home](http://www.juniorachievement.org/web/ja-usa/home).
29. Afterschool Alliance. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.afterschoolalliance.org/aboutUs.cfm](http://www.afterschoolalliance.org/aboutUs.cfm).
30. Beans and Rice, Inc., Growing capacities, building assets. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.beansandrice.org](http://www.beansandrice.org).
31. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: [www.tipii.edu.az/az/article/336-oyunlarin-talimda-rolu](http://www.tipii.edu.az/az/article/336-oyunlarin-talimda-rolu) (на азербайджанском языке).
32. Внеклассное обучение и воспитание. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://edu.gov.az> (на азербайджанском языке).
33. Заметки к учебным планам. 2019. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://edu.gov.az> (на азербайджанском языке).
34. Ахмедов Х.Х., Исмаилова Б.И., Хумбаталиев Р.З. Использование ИКТ в модернизации образования. 2019. С. 76-82. (на азербайджанском языке).

## References

1. Obratsovoye polozheniye obshcheobrazovatel'noy shkoly Azerbaydzhanskoy Respubliki = An exemplary position of the general education school of the Republic of Azerbaijan. [Internet]. Available from: [http://e-qanun.az/alpidata/framework/data-21/c\\_f\\_21148.htm](http://e-qanun.az/alpidata/framework/data-21/c_f_21148.htm). (In Azeri.)
2. Dopolnitel'noye obrazovaniye detey v Rossii: odinochnoye i mnogogrannoye = Additional education of children in Russia: single and multifaceted. 2019. 277 p. [Internet]. Available from: [https://ioe.hse.ru/data/2019/04/04/1189087562/-DOD\\_text\\_print.1.pdf](https://ioe.hse.ru/data/2019/04/04/1189087562/-DOD_text_print.1.pdf). (In Russ.)
3. Selivanov, V.S. Osnovy obshchey pedagogiki: teoriya i metodika vospitaniya = Foundations of general pedagogy: theory and methods of education. Moscow: Publishing Center "Academy"; 2002. 336 p. (In Russ.)
4. Mahoney J. School Extracurricular Activity Participation as a Moderator in the Development of Antisocial Patterns. *Child Development*. 71(2): 502-516. DOI:10.1111/1467-8624.00160.
5. Feldman A. The Role of School-Based Extracurricular Activities in Adolescent Development: A Comprehensive Review and Future Directions. *Review of Educational Research*. 2005; 75(2): 159-210.
6. Eccles J., Barber B., Stone M., Hunt J. Extracurricular Activities and Adolescent Development. *Journal of Social Issues*. 2003; 59(4): 865-889. DOI: 10.1046/j.0022-4537.2003.00095.x.
7. Pence A.R., Dymond, S.K. Extracurricular School Clubs: A Time for Fun and Learning. *Teaching Exceptional Children*. 2015; 47(5): 281-288. DOI: 10.1177/0040059915580029.
8. Pica-Smith C. and Poynton T. Supporting interethnic and interracial friendships among youth to reduce prejudice and racism in schools: the role of the school counselor. *Professional School Counseling*: 2014-2015. 2014; 18(1): 82-89. DOI: 10.5330/prsc.18.1.u80765360j582510.

9. Extracurricular Management System. [Internet]. Available from: <https://clipboard.app/emss>.
10. Devitt D. 11 Benefits of Automating Manual Processes. Sydcon. 2017. [Internet]. Available from: <https://info.sydcon.com/blog/11-benefits-of-automating-manual-processes>.
11. Darling N., Caldwell L., Smith R. Participation in School-Based Extracurricular Activities and Adolescent Adjustment. *Journal of Leisure Research*. 37(1): 51-76. DOI: 10.1080/00222216.2005.11950040.
12. Park H., Zhan M. The impact of after-school childcare arrangements on the developmental outcomes of low-income children. *Children and Youth Services Review*. 2017; 73: 230–241. DOI:10.1016/j.childyouth.2016.12.023.
13. The Benefits of Participation in After School Activities. 2017. [Internet]. Available from: <https://blog.schoolspecialty.com/benefits-participation-school-activities/>.
14. Behtoui A. Swedish young people's after-school extra-curricular activities: attendance, opportunities and consequences. *British Journal of Sociology of Education*. 2019; 40(3). DOI: 10.1080/01425692.2018.1540924.
15. Chinese Taipei Student performance (PISA 2015), OECD. [Internet]. Available from: <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.
16. Education. [Internet]. Available from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Taiwan>.
17. Chen S.Yen, Lu L. After-school time use in Taiwan: Effects on educational achievement and well-being. *Adolescence*. 2009. 44(176): 891-909.
18. Has Educational Reform Succeeded in Taiwan? 4500-Percent Rise in Cram Schools over Past 30 Years. [Internet]. Available from: <https://english.cw.com.tw/article/article.action?id=2639>.
19. Kitayskaya sistema obrazovaniya = Chinese education system. [Internet]. Available from: <https://edunews.ru/education-abroad/sistema-obrazovaniya/v-kitae.html>. (In Russ.)
20. Azitova G.SH. Krasnova M.N. Features of education systems in China [Internet]. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2017: 5. Available from: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26953>. (In Russ.)
21. Extracurricular Activities for China's Primary and Middle School Children. [Internet]. Available from: <https://www.chinaeducationaltours.com/guide/article-after-school-life-primary-and-middle.htm>.
22. Yilin S. Report: Extracurricular Classes Growing in Popularity in China. 2018. [Internet]. Available from: <http://www.womenofchina.cn/html/survey/18073543-1.htm>.
23. Formy vneshkol'noy deyatel'nosti v usloviyakh Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta nachal'nogo obshchego obrazovaniya (FGES NOO) = Forms of extracurricular activities in the context of the Federal State Educational Standard of Primary General Education (FGES NOE). [Internet]. Available from: <https://pedsovet.org/publikatsii/nachalnaya-shkola/formy-vneurochnoy-deyatelnosti-v>. (In Russ.)
24. Vneurochnaya deyatel'nost' v shkole: chto obyazatel'no i chto po vyboru = Extracurricular activities at school: what is required and what is optional. 2017. [Internet]. Available from: <https://eduinspector.ru/2017/11/14/vneurochnaya-deyatelnost-v-shkole-chto-obyazatel'no-i-chto-po-vyboru/>. (In Russ.)
25. Klyuyeva G. N. Napravleniya i formy organizatsii vneklassnykh meropriyatiy = Directions and forms of organization of extracurricular activities. [Internet]. Available from: [www.eduportal44.ru](http://www.eduportal44.ru). (In Russ.)
26. Kvantorium = Quantorium. [Internet]. Available from: <http://kvantorium.ru>. (In Russ.)
27. Boys & Girls Clubs of America. [Internet]. Available from: [www.bgca.org](http://www.bgca.org).
28. Junior achievement. [Internet]. Available from: [www.juniorachievement.org/web/ja-usa/home](http://www.juniorachievement.org/web/ja-usa/home).
29. Afterschool Alliance. [Internet]. Available from: [www.afterschoolalliance.org/aboutUs.cfm](http://www.afterschoolalliance.org/aboutUs.cfm).
30. Beans and Rice, Inc., Growing capacities, building assets. [Internet]. Available from: [www.beansandrice.org](http://www.beansandrice.org). (In Azeri.)
31. [Internet]. Available from: [www.tipii.edu.az/az/article/336-oyunlarin-talimda-rolu](http://www.tipii.edu.az/az/article/336-oyunlarin-talimda-rolu). (In Azeri.)
32. Vneklassnoye obucheniye i vospitaniye = Extracurricular education and upbringing. [Internet]. Available from: <http://edu.gov.az>. (In Azeri.)
33. Zametki k uchebnym planam = Notes to the curriculum. 2019. [Internet]. Available from: <http://edu.gov.az>. (In Azeri.)
34. Akhmedov KH.KH., Ismaylova B.I., Khumbataliyev R.Z. Ispol'zovaniye IKT v modernizatsii obrazovaniya = The use of ICT in the modernization of education. 2019: 76-82. (In Azeri.)

**Сведения об авторе*****Бахар Исмайлова***

*Ученый секретарь института образования,  
Институт Информационных Технологий НАНА,  
Баку, Азербайджанская Республика  
Эл.почта: bahar\_ismaylova@yahoo.com*

**Information about the author*****Bahar Ismaylova***

*Scientific secretary Institute of Education,  
Institute of Information Technology of ANAS,  
Baku, Azerbaijan  
E-mail: bahar\_ismaylova@yahoo.com*