



# ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ

05-06 [189] 2022

**А. Трусов, В. Трусов, И. Соковнин**  
Формирование системы информационной поддержки управленческих решений по развитию рынков газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры в России **10**

**В. Сунцов, Л. Мыльников**  
Исследование информационных процессов управления разработкой строительной документации **40**

**Э.-М. Ахмад, В. Гаряева**  
Методика автоматизированной оценки уровня интеллектуализации «умного города» **55**



ISSN 0204-3653

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № 77-12208 от 29 марта 2002 г.  
Учредитель и издатель ФГБУ «РЭА» Минэнерго России  
Тираж до 500 шт.  
Периодичность выхода 6 раз в год

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

Руководитель научно-редакционного совета – д. т. н. директор Пермского Центра научно-технической информации-филиала «РЭА» Минэнерго России  
**Александр Трусов**

Научно-редакционный совет

**Лобанов И. В.** – к. ю. н., ректор РЭУ им. Г. В. Плеханова, **Бирман Н. Я.** – к. т. н., профессор, библиотекарь Information Center of Green Library at Stanford University, USA; **Гуриев М. А.** – д. т. н. профессор, директор по работе с гос. учреждениями Samsung Electronics in CIS; **Дзегеленок И. И.** – д. т. н., профессор НИУ «МЭИ»; **Каленов Н. Е.** – д. т. н., профессор, директор БЕН РАН; **Колин К. К.** – д. т. н., профессор, главный научный сотрудник ИПИ РАН, заслуженный деятель науки РФ, действительный член Международной академии наук (Инсбрук, Австрия), Российской академии естественных наук и Международной академии наук высшей школы; **Левнер Е. В.** – доктор философии, профессор, Университет Бар-Илан (Bar-Ilan University), г. Рамат Ган (Израиль) и Ашкелонский Академический Колледж, г. Ашкелон (Израиль); **Подлесный С. А.** – к. т. н., профессор, советник ректора, «Сибирский федеральный университет», заслуженный работник высшей школы РФ; **Сотников А. Н.** – д. ф.-м. н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заместитель директора МСЦ РАН; **Трусов А. В.** – д. т. н., директор Пермского Центра научно-технической информации – филиала «РЭА» Минэнерго России, **Цветкова В. А.** – д. т. н., профессор кафедры библиотечно-информационных наук МГИК, **Антопольский А. Б.** – д. т. н., профессор, главный научный сотрудник ИНИОН РАН, **Лопатина Н. В.** – д. п. н., заведующий кафедрой библиотечно-информационных наук, Московский государственный институт культуры, ведущий научный сотрудник Федерального института промышленной собственности Роспатента, **Поляк Ю. Е.** – ведущий научный сотрудник, Центральный экономико-математический институт РАН

## Содержание

### От редакции

- 3 А. Горшкова**  
Управление информацией  
и информация для управления

### ТЭК

- 4 И. Лобанов**  
Кооперация вузов, бизнеса  
и государства для оперативного  
реагирования на новые  
технологические вызовы в отраслях  
ТЭК: опыт в РЭУ им. Г. В. Плеханова

- 10 А. Трусов, В. Трусов, И. Соковнин**  
Формирование системы  
информационной поддержки  
управленческих решений по  
развитию рынков газомоторного  
топлива и электрозаправочной  
инфраструктуры в России

### Строительство

- 22 Е. Бизина, Е. Васильева**  
Климатические риски и проблемы  
декарбонизации строительной  
отрасли России



32



55



94

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ

- 32 Е. Гусакова, С. Парфенов, А. Курилов**  
Разработка информационных систем для  
спецификаций проектов строительства  
жилых комплексов
- 40 В. Сунцов, Л. Мыльников**  
Исследование информационных  
процессов управления разработкой  
строительной документации
- 48 И. Харисов, А. Кислухин,  
Д. Сайфутдинов, Р. Гатауллин,  
А. Гинзбург, М. Железнов, Л. Адамцевич**  
Разработка платформы дополненной  
и смешанной реальности для  
технологического контроля строительства

### Технологии

- 55 Э.-М. Ахмад, В. Гаряева**  
Методика автоматизированной оценки  
уровня интеллектуализации «умного  
города»

### Информатизация

- 64 Н. Чуйкова**  
Роль научно-технической информации  
в информационном обеспечении науки,  
технологий и инноваций

### Образование

- 72 Н. Альбрехт, И. Кондюрина,  
С. Калинкина**  
Возможности иноязычного образования  
студентов неязыковых вузов в условиях  
развития цифровизации общества

- 82 Е. Егорова, Е. Колобова, И. Чигирева,  
Н. Попова, В. Юранов**  
Анализ информационных процессов  
для системы отображения учебного  
расписания

### Безопасность

- 94 Е. Шонов**  
Особенности информационной  
безопасности персональных данных  
и самообучающихся нейронных сетей





**Founder's word**

- 3 A. Gorshkova**  
Information management and management information

**Energy**

- 4 I. Lobanov**  
Close cooperation between higher education institutions, business and the state for prompt response to new technological challenges in fuel and energy industries: experience at the Plekhanov Russian University of Economics

- 10 A. Trusov, V. Trusov, I. Sokovnin**  
Formation of an information support system for management decisions on the development of markets for gas motor fuel and electric filling infrastructure in Russia

**Construction**

- 22 E. Bisina, E. Vasilyeva**  
Climatic risks and problems of decarbonization of the Russian construction industry



**32**



**55**



**94**

**Contents**

- 32 E. Gusakova, S. Parfenov, A. Kurilov**  
Development of information systems for specifications of projects for the construction of residential complexes

- 40 V. Suntsov, L. Mylnikov**  
Study of information processes for managing the development of construction documentation

- 48 I. Kharisov, A. Kislukhin, D. Sayfutdinov, R. Gataullin, A. Ginzburg, M. Zheleznov, L. Adamtsevich**  
Development of an augmented and mixed reality platform for technological control of construction

**Technologies**

- 55 El-M. Ahmad, V. Garyaeva**  
Methodology for automated assessment of the level of intellectualization of the «Smart City»

**Informatization**

- 64 N. Chuikova**  
The role of scientific and technical information in the information support of science, technology and innovation

**Education**

- 72 N. Albrecht, I. Kondyurina, S. Kalinkina**  
Possibilities of foreign language education for students of non-linguistic universities in the context of the development of digitalization of society

- 82 E. Egorova, E. Kolobova, I. Chigireva, N. Popova, V. Yuranov**  
Analysis of information processes for the educational schedule display system

**Security**

- 94 E. Shonov**  
Features of information security of personal data and self-learning neural networks

**Управление  
информацией  
и информация  
для управления**

Приобретение, анализ, использование и хранение полного объема информации стало жизненно необходимым условием любой сферы социально-экономической деятельности: от производственной и строительной, до образовательной или культурно-просветительской. Полнота и доступность информации позволяют наладить оптимальную систему управления производственными процессами, повысить скорость и качество принимаемых решений и снизить риски технических ошибок, просчетов при проектировании или влияния «человеческого фактора». Кроме того, системы управления на основе информационных систем позволяют решать многие проблемы комплексно с учетом положения дел в смежных отраслях.

Между тем, успешная разработка бизнес-решений на основе использования информационных систем пока, скорее, единичные случаи на российском рынке. Это связано со сложностью работы самих систем, несовершенством программного обеспечения, отсутствием профильных специалистов, инертностью производственных процессов, незаинтересованностью в оптимизации систем управления, несовершенством нормативной базы и фрагментарностью внедрения и использования информационных систем и отраслевых баз данных.

Текущая сложная геополитическая ситуация постепенно подталкивает российские компании и организации к поиску решений данных проблем. В конечном счете, именно поиск альтернативных, более технологически совершенных механизмов является залогом повышения собственной конкурентоспособности как на внутреннем, так и на внешних рынках дружественных стран.

Главный редактор журнала «ИРР»,  
**Горшкова Анна**



## КООПЕРАЦИЯ ВУЗОВ, БИЗНЕСА И ГОСУДАРСТВА ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГИРОВАНИЯ НА НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ В ОТРАСЛЯХ ТЭК: ОПЫТ В РЭУ ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА

*Аннотация. В статье рассматриваются вопросы формирования системы оперативного реагирования на новые технологические вызовы и определения научно-технологических приоритетов в отраслях ТЭК на основе кооперации вузов, бизнеса и государства. Представлен имеющийся опыт РЭУ им. Г. В. Плеханова в области интеграции с индустриальными партнерами, в частности, в рамках научно-образовательного консорциума «Энергетика будущего». Выдвинуты предложения по совершенствованию интеграционных механизмов взаимодействия в рамках консорциума, а также по повышению уровня информационной поддержки его деятельности.*

**Лобанов Иван**  
Ректор РЭУ им. Г.В. Плеханова,  
к. ю. н., доцент.  
E-mail: Rector@rea.ru

### Ключевые слова:

новые технологические вызовы в отраслях ТЭК; научно-технологические приоритеты в отраслях ТЭК; кооперация вузов, бизнеса и государства; индустриальные партнеры вуза.

### Необходимость оперативного реагирования на новые технологические вызовы

Сегодня очевидно, что научно-технологические приоритеты в отраслях ТЭК связаны с разработкой и широким внедрением передовых отечественных технологий в практику деятельности российских компаний, способных обеспечить их лидирующие позиции на рынках традиционных энергоносителей и выход на высокотехнологичные рынки «энергетики будущего» [1; 2; 3].

Для определения возможностей и перспективных направлений внедрения новых технологических решений в российской энергетике в 2021 г. на основе сценарного анализа внешних условий был актуализирован Прогноз развития ТЭК на период до 2035 г. [4]. Однако масштабные изменения в мировой экономике, связанные с разрывом глобальных цепочек поставок и переориентацией мировых транспортных потоков, все активнее влияют на функционирование российской энергетики, создавая новые риски и вызовы, но одновременно открывая новые возможности для научно-технологического развития. В этой связи сегодня важно оперативно реагировать на новые технологические вызовы, определять приоритетные направления научных исследований и технологи-

ческих разработок в целях обеспечения стабильной работы предприятий ТЭК, формировать новый взгляд на научно-технологическое развитие российской энергетики в будущем с учетом приоритетов достижения технологического суверенитета [5; 6].

### Тройственный союз университета, бизнеса и государства в интересах технологического развития ТЭК

Представляется, что формирование конкретного перечня научно-технологических приоритетов в отраслях ТЭК и создание системы их оперативной корректировки возможно только в союзе (тройственной кооперации) науки, бизнеса и государства [7; 8; 9]. Синергия внутри него дает возможность осуществлять быстрый и качественный трансфер научных результатов и новых технологий.

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова располагает положительным опытом в области построения эффективных кооперационных схем с крупными промышленными компаниями и государственными структурами для достижения общих целей.

Университет сегодня выстраивает систему гибкого реагирования на запросы промышленных предприятий, государственных структур и бизнеса. На современ-

**Позитивным опытом РЭУ по интеграции с предприятиями и государственными структурами стало учреждение научно-образовательного консорциума «Энергетика будущего»**



ном этапе в РЭУ мы не просто формируем пул индустриальных партнеров высших школ нашего университета, в который входит уже более 70 организаций и предприятий, включая и предприятия ТЭК, а выстраиваем такую модель взаимодействия с ними, которая позволяет осуществлять оценку их интересов в области научной, инновационной деятельности, высшего и дополнительного образования. Это дает нам возможность оперативно реагировать на научно-образовательные потребности индустриальных партнеров и одновременно определять наиболее востребованные компетенции специалистов и перспективные треки научно-технологического развития, а также выстраивать под них системы коопераций.

Важный вопрос, возникающий в этой связи – это обеспечение высокого качества подготовки специалистов для ТЭК, обладающих инновационным потенциалом, что возможно на основе постоянной актуализации моделей их компетенций в соответствии с изменяющимися потребностями реального сектора. Это позволит преодолеть проблемы, связанные с отставанием федеральных государственных образовательных стандартов и интегрированных с ними профессиональных стандартов, возникающих в силу длительных и сложных процедур их разработки и утверждения. В частности, в РЭУ при разработке образовательных программ мы стараемся изучать реальные образовательные потребности наших предприятий-партнеров и под них формировать компетентностный профиль данных программ.

В научной сфере одним из успешных примеров реализации модели кооперации вузовской науки, государства и бизнеса может служить задействование потенциала ученых университета при реализации исследовательского проекта, осуществляемого по заказу РЭА Минэнерго (договор на оказание услуг по статистическому анализу технологий водородной энергетики по зарубежным информационным ресурсам за 2019–2021 гг. с ООО «СИТЭК») [10].

С учетом большого запроса на технологические проекты мы активно развиваем тех-

ническое направление деятельности университета – создана Высшая инженерная школа [11], включившая профильные кафедры, соответствующие лаборатории, центр коллективного пользования, инжиниринговый центр, накопивший за последние годы большой пул заказов на оказание инженерно-консультационных услуг в области химической промышленности, новых материалов, биотехнологий и пищевой промышленности, переработки отходов.

### **Опыт кооперации РЭУ им. Г. В. Плеханова в консорциуме «Энергетика будущего»**

Новым позитивным опытом университета по осуществлению интеграции с предприятиями реального сектора и государственными структурами стало вхождение РЭУ в состав учредителей научно-образовательного консорциума «Энергетика будущего» [12]. Данный консорциум, созданный чуть больше месяца тому назад, призван на новом уровне задействовать потенциал участников при решении задач формирования высокоэффективной системы непрерывного профессионального образования работников отраслей ТЭК России, осуществления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, формирования перечня научно-технологических приоритетов российской энергетики.

В рамках деятельности консорциума уже сегодня университетом совместно со всеми учредителями и индустриальными партнерами разработаны приоритетные направления научного взаимодействия, образовательные треки, стажировки, программы ДПО.

В частности, в научной области сформированы перечни стратегических тем, направленных на решение задач программ развития отраслей ТЭК. Мы осознаем, что важнейшей задачей формирования научно-технологических приоритетов в рамках данного консорциума является освоение экономики сложных систем, создание сценариев возможных изменений глобальных цепочек поставок, добавленной стоимости и формирующихся цепочек ценностей с учетом разно-

образия национальных интересов. Поэтому роль экономического вуза в таком консорциуме мы видим прежде всего в финансово-экономическом обосновании реализуемых отраслевых проектов, оценке и прогнозировании их экономической эффективности, экспертизе управленческих решений. Для этих целей в нашем университете действует ситуационный центр, совместные лаборатории, базовые кафедры.

Важно отметить, что отраслям ТЭК как никогда ранее актуальна «зеленая» климатическая повестка. Среди членов консорциума именно РЭУ им. Г. В. Плеханова имеет высококвалифицированных специалистов в области решения задач по снижению углеродного следа, валидации выбросов, рациональному

природопользованию. Университет выступил с инициативой участия в реализации пилотного проекта по созданию полигонов для разработки и испытаний технологий контроля углеродного баланса в части создания на своей базе «Центра компетенций по вопросам реализации природно-климатических проектов».

Важное значение имеет повышение экономической компетентности сотрудников отраслевых компаний ТЭК в инновационных областях. Для этого в рамках сетевого договора с Российским энергетическим агентством разработана и запущена целевая программа ДПО «Экономика малой энергетики». Это – оперативная форма реагирования на новые задачи, интеграция вузовских знаний и навыков в профессиональные умения и деятельность специалистов ТЭК. Образовательная программа нацелена на малую (нетрадиционную) энергетику, применительно к эксплуатируемым объектам, а также строящимся и планируемыми к постройке в России.

Кроме того, также в рамках сетевого договора с одним из членов консорциума – Московским энергетическим институтом разработана программа ДПО «Менеджмент организации. Развитие управленческих компетенций в топливно-энергетическом комплексе», которая стартует в ноябре 2022 г.

В интересах ПАО «РусГидро» разработана и реализована программа ДПО «Бизнес-трансформация на принципах ESG», за короткий период реализации данной программы уже обучено 105 человек. Подготовлена заявка на создание совместной молодежной лаборатории. Заместитель генерального директора ПАО «РусГидро» Мачехин Сергей Владимирович является научным руководителем Высшей инженерной школы Плехановского университета.

В текущем году университет получил грант Департамента образования и науки города Москвы, в рамках которого реализуются 11 проектов, направленных на расширение взаимодействия с образовательными организациями и федеральными государственными учреждениями.

РЭУ им. Г.В. Плеханова  
Источник: studika.ru



## Предложения по совершенствованию деятельности научно-образовательных консорциумов в сфере ТЭК

В целях обеспечения дальнейшей эффективной работы в консорциуме и ускорения процессов коммуникаций считаем целесообразным применение практики создания профильных экспертных групп (советов) из представителей заинтересованных участников для выработки и оценки наиболее перспективных совместных проектов, их приоритизации и продвижения.

Кроме того, для повышения уровня информационной поддержки деятельности членов консорциума также предлагаем рассмотреть вопрос создания информационной базы передовых технологических решений, как одного из элементов системы оперативно реагирующей на новые технологические вызовы.

В июле текущего года создан Российский центр научной информации, осуществляющий методологическую поддержку мероприятий по руководству и управлению научными данными, внесены изменения в Постановление Правительства России № 950 – ключевой документ, регламентирующий работу государственной системы научно-технической информации, а Правительством России планируется в ближайшее время создать отраслевые центры компетенций по научно-технологическому развитию при федеральных органах исполнительной власти, которые будут курировать заместители министров по научно-технологическому развитию (по аналогии с заместителями по вопросам цифровой трансформации). Такой центр в отрасли ТЭК будет создан на базе Российского энергетического агентства для обеспечения формирования, ведения и организации использования федеральных информационных фондов и банков данных в части результатов научно-технической деятельности организаций в сфере топливно-энергетического комплекса, энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Формирова-

ние предлагаемой базы передовых технологических решений могло бы осуществляться на ресурсе данного центра.

В перспективе возможно создание интеллектуального репозитория с автоматизированными режимами обработки научной информации, учетом результатов научной деятельности и формированием их рейтинга для конкретных областей знаний. У ученых РЭУ есть опыт создания подобных систем в других сферах. Так, например, результатом трехлетней совместной работы РЭУ и одной из ведущих российских IT-сервисных компаний IBS стало создание информационной системы для прогнозирования потребностей в трудовых ресурсах. Данный проект осуществлялся в том числе за счет бюджетных средств, выделенных в рамках государственной программы поддержки развития кооперации российских вузов, научных учреждений и производственных предприятий.

В условиях изменившейся среды особую актуальность приобретает вопрос о совершенствовании механизмов финансового взаимодействия членов консорциума при реализации совместных проектов. С учетом современных реалий представляется важным проработать вопрос о законодательном закреплении для государственных вузов в рамках консорциумов возмездного участия на основе прямого финансирования в укреплении технологического суверенитета страны, реагирования на внешние вызовы без проведения длительных конкурсных процедур на выполнение НИР или оказание услуг, которые отвлекают ресурсы, затягивают процессы и, в ряде случаев, приводят к ситуации, когда побеждают сильно демпингующие участники, потенциально не имеющие возможности качественно выполнить проекты.

В целом, думается, что российские вузы, обладая высоким экспертным потенциалом, могут играть ключевую роль в процессах разработки приоритетных направлений научно-технического развития страны в целом и конкретных научно-технологических приоритетов в отраслях ТЭК, объединяя вокруг себя заинтересованные структуры бизнеса и государства.

## CLOSE COOPERATION BETWEEN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS, BUSINESS AND THE STATE FOR PROMPT RESPONSE TO NEW TECHNOLOGICAL CHALLENGES IN FUEL AND ENERGY INDUSTRIES: EXPERIENCE AT THE PLEKHANOV RUSSIAN UNIVERSITY OF ECONOMICS

**Lobanov Ivan**, Rector of Plekhanov Russian University of Economics, PhD in Juridical sciences, associate professor.  
E-mail: Rector@rea.ru

**Abstract.** The article deals with the formation of the system of prompt response to new technological challenges and determination of scientific and technological priorities in the fuel and energy complex on the basis of cooperation between universities, business and the state. The existing experience of Plekhanov Russian Economic University in the field of integration with industrial partners, in particular, within the framework of scientific and educational consortium "Future Energy" is presented. Proposals on improving the integration mechanisms of interaction within the consortium, as well as on increasing the level of information support of its activities are put forward.

**Keywords:** new technological challenges in the fuel and energy complex; scientific and technological priorities in the fuel and energy complex; cooperation between universities, business and the state; industrial partners of the university.

### Библиографический список:

1. Федун Л.А. Будущее энергетики: вызовы и риски климатического регулирования // Энергетическая политика. 2020. № 2 (144). С. 36–43.
2. Мастепанов А.М. Энергетический переход как генеральное направление развития энергетики будущего (окончание следует) // Экологический вестник России. 2020. № 1. С. 10–15.
3. Мастепанов А.М. Энергетический переход как генеральное направление развития энергетики будущего (окончание) // Экологический вестник России. 2020. № 2. С. 12–19.
4. Прогноз научно-технологического развития ТЭК на период до 2035 года. [Электронный ресурс]. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/6366> (дата обращения: 10.10.2022).
5. Макаров А.А. Возможности технологического прогресса в энергетике России // Проблемы прогнозирования. 2020. № 1 (178). С. 71–87.
6. Шкодинский С.В., Кушнир А.М., Продченко И.А. Влияние санкций на технологический суверенитет России // Проблемы рыночной экономики. 2022. № 2. С. 75–96.
7. Аганбегян А.Г. ТЭК России – будущее с учетом требований устойчивого развития и геополитической обстановки // Научные труды Вольного экономического общества России. 2022. Т. 236. № 4. С. 359–383.
8. Романова В.В. Стратегические задачи развития топливно-энергетического комплекса и подготовки кадров высшей квалификации по энергетическому праву // Правовой энергетический форум. 2021. № 1. С. 20–25.
9. Кочиева А.К. Усиление взаимодействия государства, науки и бизнеса в целях модернизации экономики // Экономика: теория и практика. 2019. № 4 (56). С. 27–32.
10. Кооперация науки, бизнеса и государства: ректор РЭУ Иван Лобанов – о вкладе университета в развитие ТЭК. [Электронный ресурс]. – URL: <https://new2.rea.ru/news/5668-kooperatsiya-nauki-biznesa-i-gosudarstva-reaktor-reu-ivan-lobanov--o-vklade-universiteta-v-razvitie-tek> (дата обращения: 18.10.2022).
11. Высшая инженерная школа «Новые материалы и технологии» РЭУ им. Г.В. Плеханова. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.rea.ru/ru/org/faculties/Vyshshaja-inzhenernaja-shkola-Novye-materialy-i-tehnologii/Pages/about.aspx> (дата обращения: 18.10.2022).
12. Плехановский университет и РЭА Минэнерго России объединились в консорциум. [Электронный ресурс]. – URL: <https://new2.rea.ru/news/5018-plekhanovskiy-universitet-i-rea-minenergo-rossii-obyediniilis-v-konsortsium-> (дата обращения: 18.10.2022).

### Bibliography:

1. Fedun L.A. The future of energy: challenges and risks of climate regulation // Energy policy. 2020. No. 2 (144). pp. 36–43.
2. Mastepanov A.M. The energy transition as the general direction of the development of the energy of the future (the end follows) // Ecological Bulletin of Russia. 2020. No. 1. pp. 10–15.
3. Mastepanov A.M. Energy transition as a general direction of development of the energy of the future (end) // Ecological Bulletin of Russia. 2020. No. 2. pp. 12–19.
4. Forecast of scientific and technological development of the fuel and energy complex for the period up to 2035. [electronic resource]. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/6366> (date of application: 10.10.2022).
5. Makarov A.A. Possibilities of technological progress in the energy sector of Russia // Problems of forecasting. 2020. No. 1 (178). pp. 71–87.
6. Shkodinsky S.V., Kushnir A.M., Prodchenko I.A. The impact of sanctions on technological sovereignty of Russia // Problems of market economy. 2022. No. 2. pp. 75–96.
7. Aganbegyan A.G. Fuel and energy complex of Russia – the future taking into account the requirements of sustainable development and the geopolitical situation // Scientific works of the Free Economic Society of Russia. 2022. Vol. 236. No. 4. pp. 359–383.
8. Romanova V.V. Strategic objectives of the development of the fuel and energy complex and the training of highly qualified personnel in energy law // Legal Energy Forum. 2021. No. 1. pp. 20–25.
9. Kochieva A.K. Strengthening the interaction of the state, science and business in order to modernize the economy // Economics: Theory and Practice. 2019. No. 4 (56). pp. 27–32.
10. Cooperation of science, business and the state: Rector of PRUE Ivan Lobanov – about the university's contribution to the development of the fuel and energy sector. [electronic resource]. – URL: <https://new2.rea.ru/news/5668-kooperatsiya-nauki-biznesa-i-gosudarstva-reaktor-reu-ivan-lobanov--o-vklade-universiteta-v-razvitie-tek> (date of application: 18.10.2022).
11. Higher Engineering School "New Materials and Technologies" of Plekhanov Russian University of Economics. [electronic resource]. – URL: <https://www.rea.ru/ru/org/faculties/Vyshshaja-inzhenernaja-shkola-Novye-materialy-i-tehnologii/Pages/about.aspx> (accessed: 18.10.2022).
12. Plekhanov University and the REA of the Ministry of Energy of Russia have joined in a consortium. [electronic resource]. – URL: <https://new2.rea.ru/news/5018-plekhanovskiy-universitet-i-rea-minenergo-rossii-obyediniilis-v-konsortsium-> (accessed: 18.10.2022).



# ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ РЫНКОВ ГАЗОМОТОРНОГО ТОПЛИВА И ЭЛЕКТРОЗАПРАВОЧНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РОССИИ

**Трусов Александр**  
Доцент, д. т. н., директор  
Пермского филиала ФГБУ  
«РЭА» Минэнерго России  
e-mail: 59TrusovAV@rosenergo.  
gov.ru

**Трусов Владимир**  
Доцент, д. т. н., начальник  
отдела Пермского филиала  
ФГБУ «РЭА» Минэнерго России  
e-mail: 59TrusovVA@rosenergo.  
gov.ru

**Соковнин Игорь**  
Начальник отдела Пермского  
филиала ФГБУ «РЭА»  
Минэнерго России  
e-mail: 59Sokovnin@rosenergo.  
gov.ru

*Аннотация. В статье рассматривается система мониторинга развития рынка газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры в регионах России. Предложены онтолого-семантическая, теоретико-множественная и процедурная модели, обеспечивающие формирование данных и обработку информации, характеризующие комплексное развитие региональных рынков газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры. Рассмотрен вариант реализации прототипа системы мониторинга, предназначенной для информационной поддержки процессов принятия решений о развитии рынка газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры в регионах Российской Федерации.*

## Ключевые слова:

онтолого-семантическая модель, процедурная модель, информационная поддержка, газомоторное топливо, электрозаправочная инфраструктура.

Государственная политика научно-технологического развития топливно-энергетического комплекса, в том числе и в сфере газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры, является логическим продолжением курса российского Правительства последних десятилетий, катализатором которого являются введенные в июле-августе 2014 г. финансово-экономические и технологические санкции США и ЕС. Государство рассматривает газомоторное топливо в качестве экономической и экологически эффективной альтернативы нефтепродуктам в русле декарбонизации экономики и помогает расширять его использование. Так, Минэнерго и Минпромторг реализуют подпрограмму развития рынка газомоторного топлива (государственной программы «Развитие энергетики»), предусматривающую увеличение его потребления до 2,7 млрд м<sup>3</sup> к 2024 г. В Минэнерго планируется в 2022–2024 гг. направить почти 9 млрд руб. на развитие сети заправок компримированным природным газом, чтобы довести общее количество станций до 1273 шт. [1]. Немаловажным является и развитие электрозаправочной инфраструктуры, к 2030 г. прогнозируется необходимость создания от 38 до 149 тыс. шт. [2].

Анализ основных положений федерального законодательства позволяет выделить

и обобщить ряд ключевых положений, связанных с развитием рынка газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры (далее – ГМТЭ), а именно:

- стимулирование инвестиционной деятельности по развитию отечественной газозаправочной и электрозаправочной инфраструктуры, переводу (выпуску) автотранспортных средств на газомоторное топливо;
- создание условий для внедрения отечественных инновационных (наилучших доступных) технологий;
- совершенствование системы кадрового обеспечения;
- формирование системы статистического мониторинга реализации политики развития рынка ГМТЭ.

Проанализировав программные документы регионального уровня, можно сформулировать ряд ключевых направлений поддержки развития инфраструктуры газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры, к которым следует отнести:

- функционирование заправочных станций и электрозаправочной инфраструктуры;
- проектирование, строительство и развитие инфраструктуры ГМТЭ;
- переоборудование автомобильного транспорта на газовое топливо;

**Многоуровневая структура организации информационных процессов позволяет с высокой степенью детализации осуществлять сбор и обработку данных в регионах России**



- развитие сети технических центров по обслуживанию газомоторного оборудования;
- подготовка и аттестация персонала, связанного с непосредственной эксплуатацией и ремонтом электрозаправочного оборудования, а также транспорта, работающего на газомоторном топливе и газобаллонном оборудовании;
- реализация мероприятий по государственной поддержке развития рынка газомоторного топлива, в т. ч. индикаторов и показателей региональных программ.

Исходя из этого, для информационной поддержки принятия управленческих решений, связанных с развитием рынка ГМТЭ, необходимо обладать достоверной и качественной информацией, что невозможно без организации системы информационного мониторинга, охватывающей все регионы России. Основываясь на результатах проведенного исследования, можно выделить следующие информационные контуры мониторинга:

- развитие газомоторной и электрозаправочной инфраструктуры (РИСТ);
- реализация проектов социально-экономического развития субъектов и геостратегических территорий Российской Федерации в части топливно-энергетического комплекса (РПЭС);
- формирование кадрового потенциала регионов России (РКП), в части топливно-энергетического комплекса;
- развитие технологий газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры (РТиО).

Выделенные информационные контуры системы мониторинга должны обеспечивать формирование данных и комплексную информационную поддержку процессов принятия управленческих решений субъектов рынка ГМТЭ.

Учитывая сложность информационных контуров, их взаимосвязь и взаимозависимость, разработаны:

- онтолого-семантические и теоретико-множественные модели организации

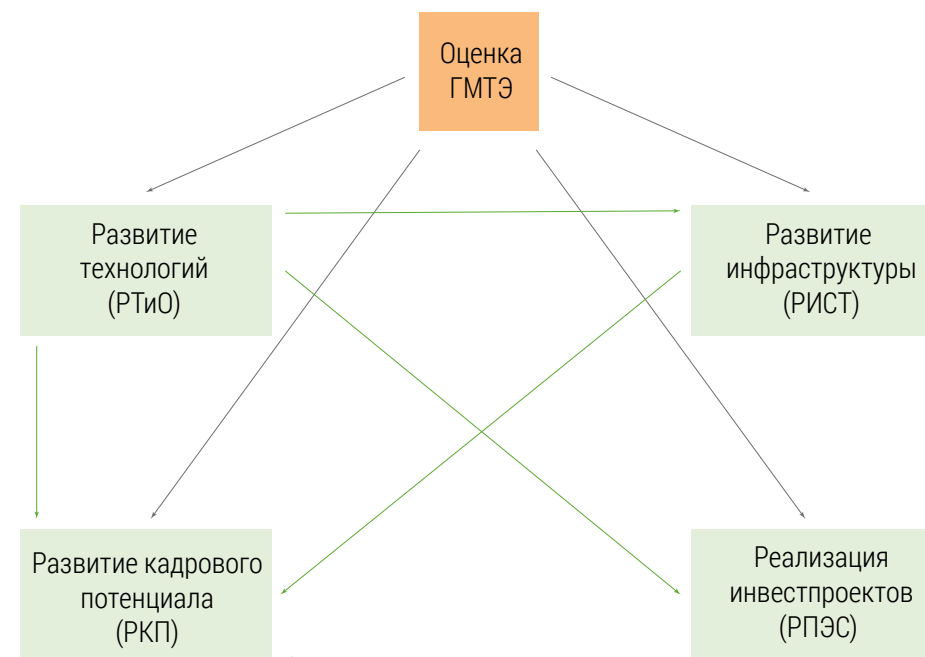


Рис. 1. Верхнеуровневая модель, показывающая онтолого-семантические связи между группами информационных объектов ГМТЭ

- и функционирования информационных процессов сбора информации, с учетом формирования единого информационного пространства;
- комплекс процедурных моделей, обеспечивающих поддержку жизненного цикла формирования данных в информационных контурах;
- система классификации данных в информационных контурах;
- комплекс моделей, включаемых в контур информационно-аналитической обработки информации и принятия решений, направленных на снижение информационной неопределённости и уменьшения управленческих рисков при принятии решений, связанных с развитием рынка ГМТЭ в России.

Процесс развития рынка ГМТЭ представляет собой сложную систему, включающую в свой состав разные взаимосвязанные

разноплановые информационные объекты, обладающие множественными информационными связями между собой и имеющие не менее сложное внутреннее построение. Верхнеуровневая модель, показывающая онтолого-семантические связи между группами информационных объектов, приведена на рис. 1.

Модель показывает устойчивые связи между информационными объектами, их влияние друг на друга и взаимозависимость, обеспечивает формирование и описание информационных процессов, что в конечном итоге ведет к аккумулированию данных и информационной поддержке субъектов рынка ГМТЭ в регионах России.

Для формирования системы информационной поддержки необходимо осуществлять интеграцию информационных процессов и информационных ресурсов, связанных с развитием рынка газомоторного топлива



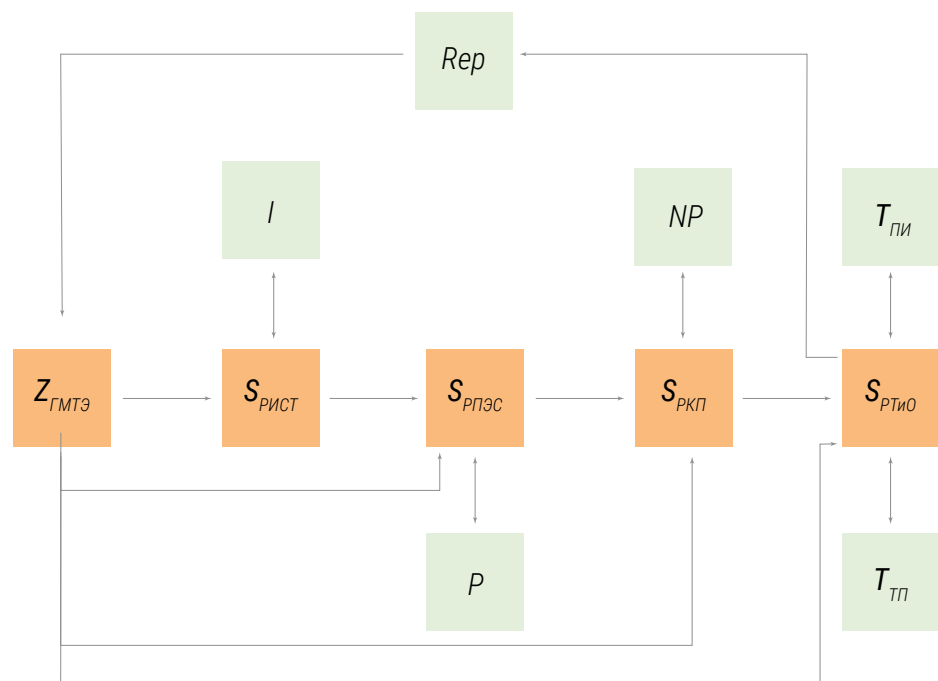
и электроэнергетической инфраструктуры. Взаимодействие информационных процессов и информационных ресурсов характеризуется большим количеством субъектов, входящих в информационные контуры, таких как структурные подразделения агентства (включая филиальную сеть в регионах Российской Федерации), Минэнерго России, федеральных и региональных органов исполнительной власти, институтов развития, формирующих множество запросов на предоставление отчетности для информационной поддержки процессов развития рынка газомоторного топлива и электроэнергетической инфраструктуры. Следует отметить, не только разнообразие субъектов, входящих в контур взаимодействия, но и разнообразность объектов, обеспечивающих функционирование рынка ГМТЭ. Данное взаимодействие можно представить в виде теоретико-множественной модели информационной поддержки субъектов рынка газомоторного топлива и электро-

энергетической инфраструктуры регионов Российской Федерации (рис. 2).

Предложенная модель включает в себя множества:

- запросов на проведение оценки развития рынка ГМТЭ в регионах России ( $Z_{ГМТЭ}$ );
- субъектов инфраструктуры рынка газомоторного топлива в регионах России ( $S_{РИСТ}$ ), обеспечивающих функционирование инфраструктуры заправок станций ( $I$ );
- субъектов инфраструктуры реализации проектов ( $P$ ) социально-экономического развития субъектов и геостратегических территорий Российской Федерации в части топливно-энергетического комплекса ( $S_{РПЭС}$ );
- субъектов инфраструктуры развития (подготовки) кадрового потенциала ( $NP$ ) обеспечения рынка ГМТЭ регионов Российской Федерации в части топливно-энергетического комплекса ( $S_{РКП}$ );

Рис. 2. Теоретико-множественная модель оценки развития рынка газомоторного топлива и электроэнергетической инфраструктуры регионов Российской Федерации



- субъектов развития (разработки, производства, поставки) технологий и оборудования ( $P_{ТИО}$ ) инфраструктуры ГМТ и электрозаправочной инфраструктуры в части топливно-энергетического комплекса ( $S_{РТИО}$ );
- проектов социально-экономического развития ( $P_{РПЭС}$ ) субъектов и геостратегических территорий Российской Федерации в части топливно-энергетического комплекса – реализованных проектов ( $P_{РСЭП}$ ), текущих проектов ( $P_{ТСЭП}$ ) и перспективных проектов ( $P_{ПСЭП}$ );
- программ подготовки специалистов СПО ( $NP_{СПО}$ ), ВО бакалавриата ( $NP_{ВОБ}$ ), магистратуры ( $NP_{ВОМ}$ ) и специалитета ( $NP_{ВОС}$ ), программ подготовки ДПО ( $NP_{ДПО}$ );
- промышленных инноваций ( $T_{ПИ}$ ) и технологических проектов ( $T_{П}$ ), формируемых в общесистемных базах данных Агентством, потенциально применяемых для развития инфраструктуры ГМТЭ;
- отчетов с оценкой уровня развития рынка ГМТЭ в регионах России ( $Rep$ ).

Данная модель характеризуется сложностью и многогранностью взаимодействия ее элементов:

$$Rep: Z_{ГМТЭ} \rightarrow S_{РИСТ} \rightarrow S_{РПЭС} \rightarrow S_{РКП} \rightarrow S_{РТИО} \rightarrow Rep.$$

Множество запросов на проведение оценки развития рынка ГМТЭ в регионах России  $\{Z_{ГМТЭ}\}$  на множестве субъектов инфраструктуры в регионах России  $\{S_{РИСТ}\}$ , порождает множество возможных вариантов реализации проектов социально-экономического развития субъектов и геостратегических территорий Российской Федерации в части топливно-энергетического комплекса  $\{S_{РПЭС}\}$ , с учетом множества субъектов обеспечения кадрового потенциала  $\{S_{РКП}\}$  инфраструктуры рынка ГМТЭ и множества субъектов развития технологий и оборудования  $\{S_{РТИО}\}$  как следствие порождает множество отчетов  $\{Rep\}$  оценки развития рынка ГМТЭ, в соответствии с иницируемыми запросами.

Между всеми множествами субъектов и объектов возникают новые устойчивые соответствия (связи), синергетический эф-

фект от интеграции и информационного взаимодействия обеспечивает формирование данных и комплексную информационную поддержку процессов принятия управленческих решений субъектами рынка ГМТЭ. Следует отметить, что все вышеперечисленные множества сами по себе являются сложными информационными объектами, включающими в свой состав множества информационных подмножеств, которые характеризуются особенностями развития отдельных сторон региональной инфраструктуры рынка газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры.

Такая сложная, многоуровневая структура организации информационных процессов позволяет с достаточной степенью детализации осуществлять сбор и обработку данных в регионах России. Предлагаемый подход обеспечивает интеграцию с внешними информационными ресурсами и учитывает информационную потребность субъектов рынка ГМТЭ в промышленных инновациях и технологических проектах, оказывающих существенное влияние на научно-технологическое развитие отраслей ТЭК.

Основываясь на онтолого-семантической и теоретико-множественной моделях разработан комплекс процедурных моделей формирования данных и обработки информации, характеризующей развитие региональных рынков газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры.

На основе процедурных моделей формирования данных (рис. 3) появляется возможность осуществить классификацию информации и разработать инфологические модели информационных контуров, обеспечить сбор данных, необходимых для информационной поддержки развития рынка ГМТЭ в регионах Российской Федерации, в том числе с использованием модели [3] идентификации субъектов рынка. Создается информационная основа, на базе которой появляется возможность осуществлять выборку (оценку) их развития, в том числе территориальной (географической) распределенности в регионах России, с учетом ин-

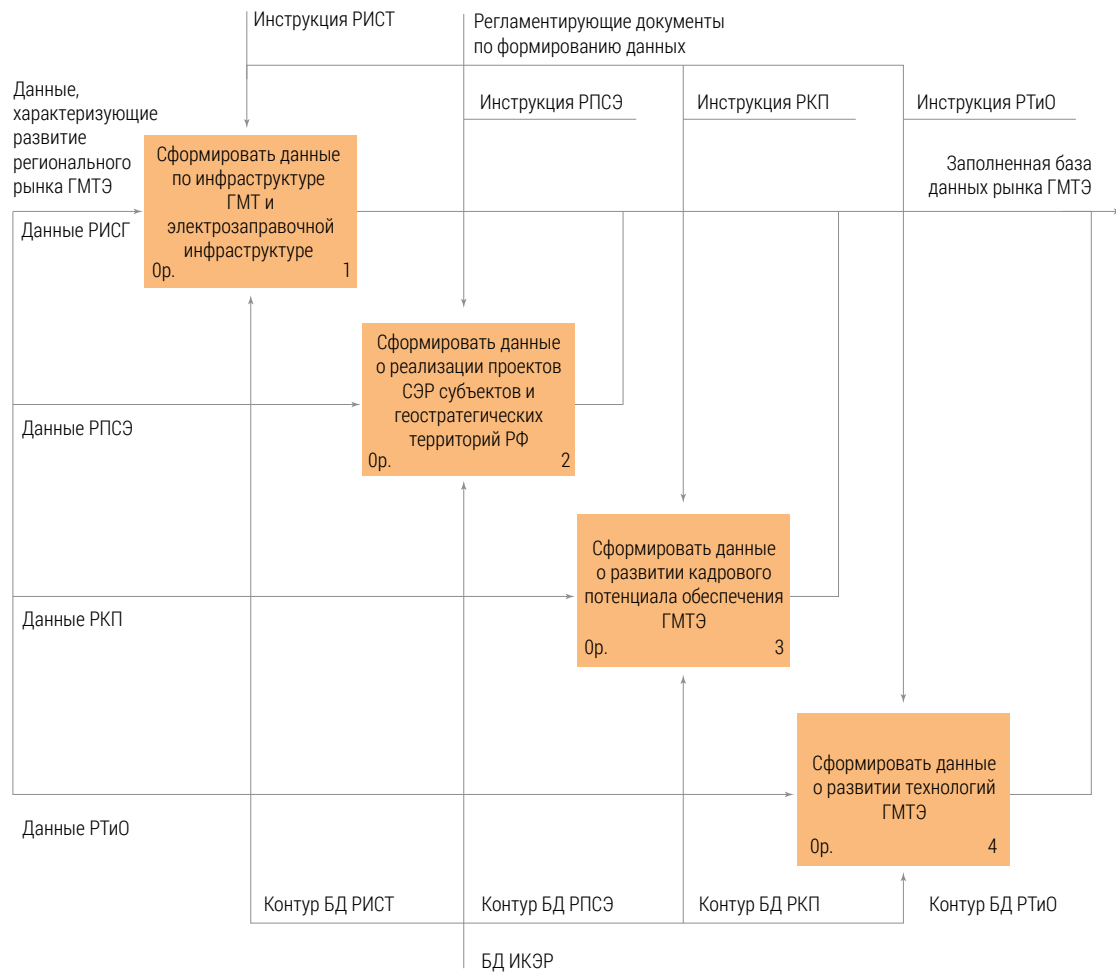


Рис. 3. Процедурная модель организации процесса формирования данных, поддерживающих развитие региональных рынков газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры

фраструктурных элементов, используемых технологий и оборудования, возможностей подготовки кадрового потенциала, реализации проектов и развития различных сервисов ГМТЭ.

Процедурная модель обработки данных по оценке развития региональных рынков газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры (рис. 4) включает процедуры:

- обработки конкретных контуров информации ГМТЭ;
- комплексной обработки данных контуров ГМТЭ;
- поиска промышленных инноваций и технологических проектов, возможных к применению в ГМТЭ.

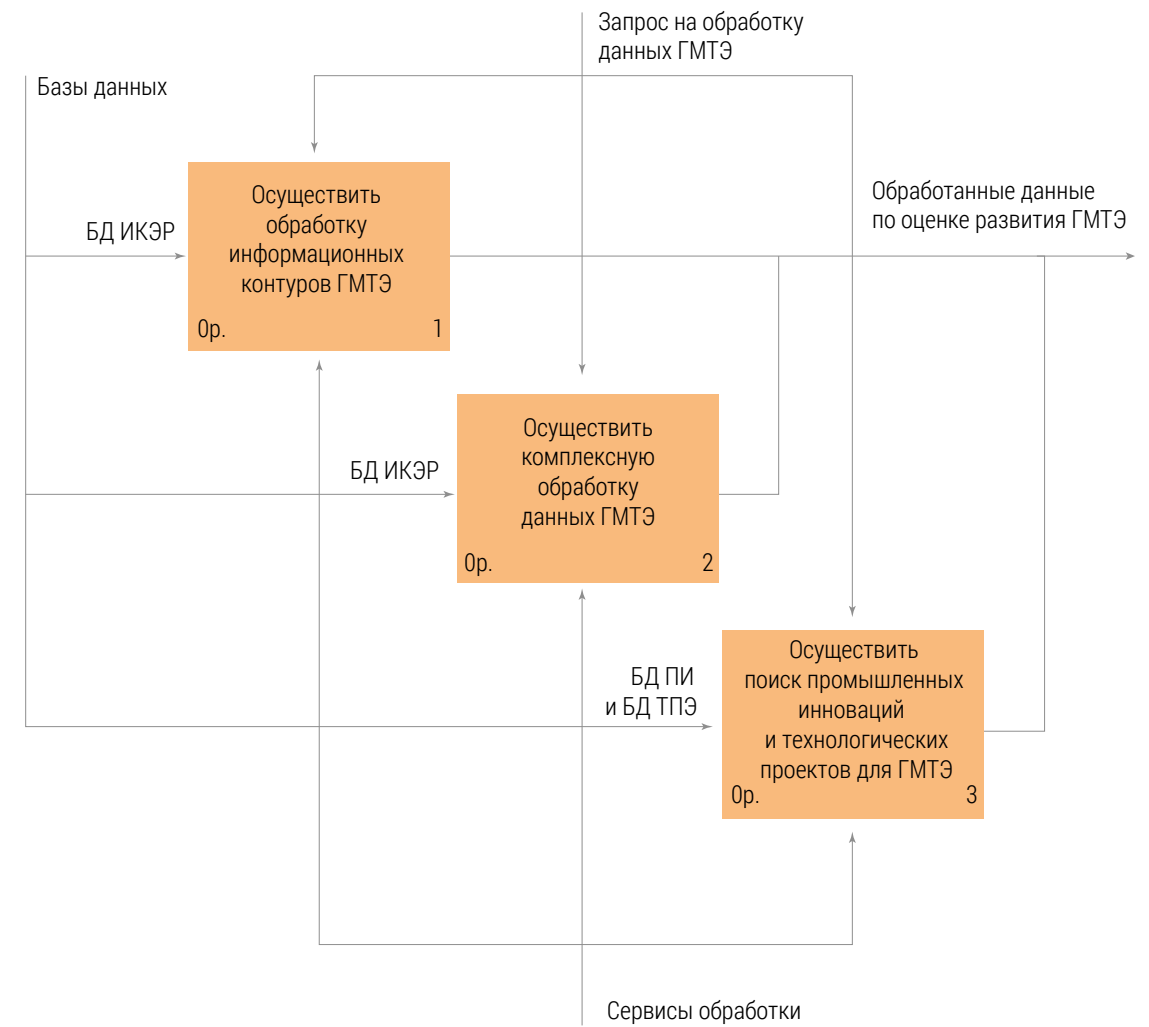
Процедура обработки информационных контуров обеспечивает анализ данных конкретного контура информации, в том числе:

- развития инфраструктуры ГМТ и электрозаправочной инфраструктуры;
- реализации проектов социально-экономического развития субъектов и геостратегических территорий Российской Федерации в части топливно-энергетического комплекса;
- развития кадрового потенциала обеспечения рынка ГМТЭ регионов РФ;

- поиска необходимой информации по промышленным инновациям и технологическим проектам для ГМТЭ.

Процедура комплексной обработки данных формирует интегрированные отчетные формы, агрегируя данные по развитию рынка инфраструктуры ГМТЭ, с отражением имеющихся проектов СЭР субъектов и геостратегических территорий РФ и развитием кадрового потенциала.

Рис. 4. Процедурная модель обработки данных по оценке развития региональных рынков газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры





Процедура поиска промышленных инноваций и технологических проектов, возможных к применению в ГМТЭ, обеспечивает возможность совместной обработки данных информационных контуров с базами данных [4], аккумулирующих в себя информацию о промышленных инновациях и технологических проектах. В качестве цифровой платформы для практической реализации системы информационной поддержки процессов принятия управленческих решений по развитию рынков газомоторного топлива и электрозаправочной инфраструктуры в регионах Российской Федерации используется информационная система «Информационная карта энергетики и промышленности регионов Российской Федерации» ФГБУ «РЭА» Минэнерго России. Данная цифровая платформа, с одной стороны, обеспечивает

возможность интеграции дополнительных информационных контуров, в рамках проведения ежедневного, ежеквартального и ежегодного мониторинга источников информации, а с другой стороны, способна осуществлять взаимодействие с базами данных научно-технической информации, аккумулирующих данные по промышленным инновациям и технологическим проектам в сфере топливно-энергетического комплекса. В рамках апробации результатов моделирования онтолого-семантических, теоретико-множественных и процедурных моделей на предмет их адекватности в формировании данных развития рынка ГМТЭ в регионах России, разработаны прототипы компонент информационной системы, включающих в свой состав компоненты сбора данных и обработки информации.

Рис. 5. Интерфейсные формы информационных контуров сбора данных по развитию рынка ГМТЭ

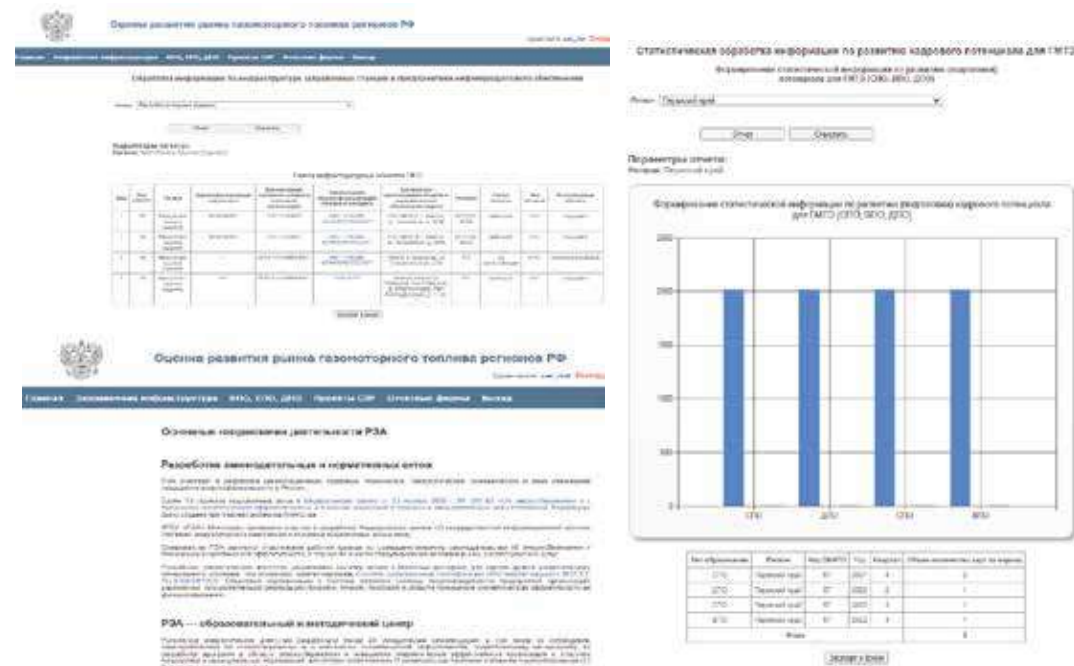
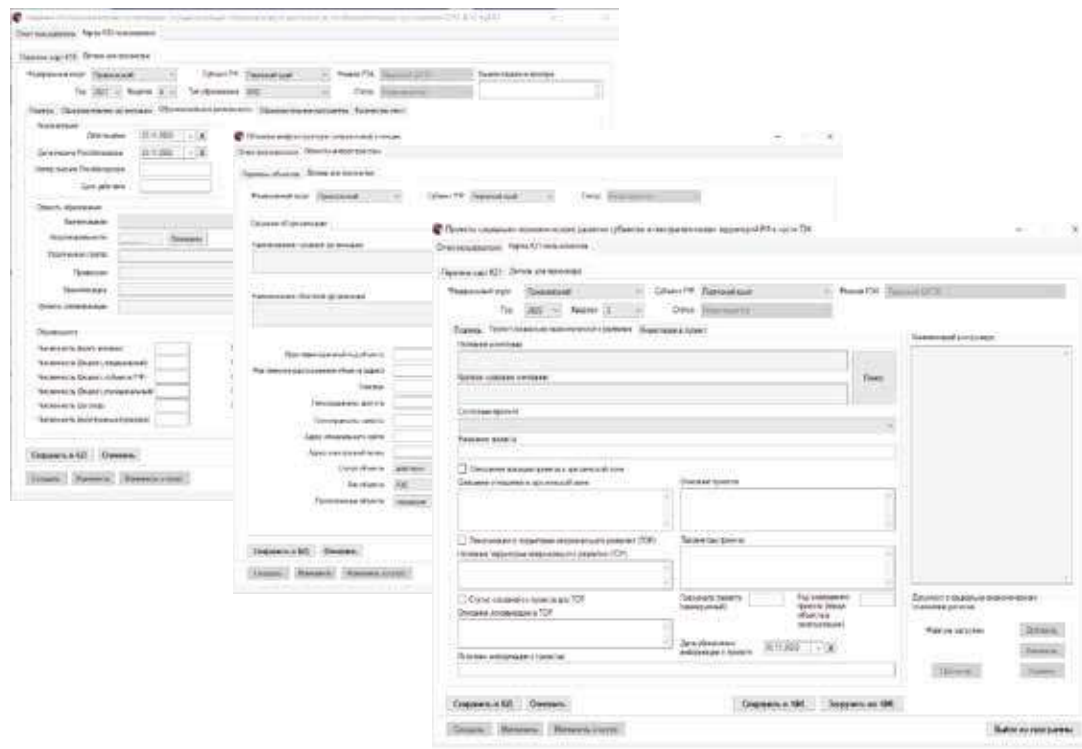


Рис. 6. Интерфейсные формы обработки данных по развитию рынка ГМТЭ

Компонента сбора обеспечивает формирование данных по:

- развитию газомоторной и электрозаправочной инфраструктуры;
- реализации проектов социально-экономического развития субъектов и геостратегических территорий РФ в части топливно-энергетического комплекса;
- развитию кадрового потенциала обеспечения рынка ГМТЭ регионов Российской Федерации.

Примеры интерфейсных форм информационных контуров сбора данных по развитию рынка ГМТЭ представлены на рис. 5.

Практическая реализация компоненты обработки информации (рис. 6) направлена на предоставление отчетности по развитию инфраструктуры ГМТЭ регионов России и обеспечивает:

1. Формирование отчетной информации по заправочной инфраструктуре:

- обработка информации по инфраструктуре заправочных станций и предприятиям нефтепродуктового обеспечения;
- обработка информации по инфраструктуре заправочных станций и предприятиям нефтепродуктового обеспечения.

2. Формирование отчетной информации по образовательной деятельности в части ТЭК:

- статистическая обработка информации по развитию высшего, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования в регионах РФ, в части топливно-энергетического комплекса;
- обработка информации по направлениям подготовки кадров высшего образования (бакалавриата, магистратуры и специалитета), в части топливно-энергетического комплекса;
- обработка информации по направлениям подготовки кадров среднего профессионального образования;



– обработка информации по профессиональной переподготовке и повышению квалификации, в части топливно-энергетического комплекса развитию кадрового потенциала ДПО для ГМТЭ.

3. Формирование отчетной информации по проектам СЭР субъектов РФ в части ТЭК;

4. Формирование отчетной информации по развитию регионального рынка ГМТ и электрозаправочной инфраструктуры:

– обработка данных и подготовка агрегированной информации по развитию рынка инфраструктуры ГМТ и электрозаправочной инфраструктуры;

– обработка новых информационных контуров БД ИКЭР с базами данных, аккумулирующих в себя информацию о промышленных инновациях (БД ПИ);

– обработка новых информационных контуров БД ИКЭР с базами данных, аккумулирующих в себя информацию о технологических проектах (БД ТПЭ).

В целом следует отметить, что в рамках выполненной экспериментальной разработки определены новые информационные контуры БД ИКЭР сбора данных, предложен комплекс онтолого-семантических, теоретико-множественных и процедурных моделей информационного обеспечения и информационной поддержки субъектов рынка ГМТЭ, осуществлена разработка прототипа компонент модернизированной системы управления базой данных БД ИКЭР, нацеленной на сбор данных и формирование отчетности по развитию рынка ГМТЭ в регионах России, проведена экспериментальная апробация разработанных решений. Проведенная экспериментальная апробация предложенных решений показала их практическую эффективность.

*Статья подготовлена по результатам выполнения экспериментальной научной разработки «Модернизация системы управления базы данных «Информационная карта энергетики и промышленности регионов Российской Федерации» (БД ИКЭР) по государственному заданию №022-00001-22-02.*

КАМАЗ команды «Газпром» на метане  
Источник: surgut-tr.gazprom.ru

## FORMATION OF AN INFORMATION SUPPORT SYSTEM FOR MANAGEMENT DECISIONS ON THE DEVELOPMENT OF MARKETS FOR GAS MOTOR FUEL AND ELECTRIC FILLING INFRASTRUCTURE IN RUSSIA

**Trusov Alexander**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Director of the Perm branch of the Federal State Budgetary Institution "REA" of the Ministry of Energy of Russia.  
E-mail: 59TrusovAV@rosenergo.gov.ru

"REA" of the Ministry of Energy of Russia.  
E-mail: 59TrusovVA@rosenergo.gov.ru

**Trusov Vladimir**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of the Perm branch of the Federal State Budgetary Institution

**Sokovnin Igor**, Head of the Perm branch of the Federal State Budgetary Institution "REA" of the Ministry of Energy of Russia.  
E-mail: 59Sokovnin@rosenergo.gov.ru

**Abstract.** The article discusses the system for monitoring the development of the market for gas motor fuel and electric filling infrastructure in the regions of Russia. Ontological-semantic, set-theoretic and procedural models are proposed that provide data generation and information processing that characterizes the integrated development of regional markets for gas motor fuel and electric filling infrastructure. A variant of the implementation of a prototype monitoring system designed for information support of decision-making processes on the development of the gas motor fuel market and electric refueling infrastructure in the regions of the Russian Federation is considered.

**Keywords:** ontological-semantic model, procedural model, information support, gas motor fuel, electric filling infrastructure.

### Библиографический список:

1. Антикризисное топливо: как транспорт переходит на газ // Электронный ресурс <https://plus.rbc.ru/news/62bbfd717a8aa90488d662c4> (Дата обращения 27.09.2022).
2. Евдокимов Д.Ю. Развитие электрозаправочной инфраструктуры в регионах России: сценарный анализ / Д.Ю. Евдокимов, Ю.Ю. Пономарев // Экономическое развитие России. Т. 29. №11, 2022. С. 59–76.
3. Трусов А.В. Разработка информационных и процессных моделей синхронизации данных в ГИС ТЭК / А.В. Трусов, В.А. Трусов // Информационные ресурсы России. №6(178), 2020. С. 7–10.
4. Трусов А.В. Процедуры интеграции баз данных регионального сегмента ГСНТИ с государственной информационной системой топливно-энергетического комплекса / А.В. Трусов, В.А. Трусов, С.А. Ильин, А.М. Дрыжук // Информационные ресурсы России. №6(178), 2020. С. 2–6.

### Bibliography:

1. Anti-crisis fuel: how transport is switching to gas // Electronic resource <https://plus.rbc.ru/news/62bbfd717a8aa90488d662c4> (Accessed 27.09.2022).
2. Evdokimov D.Yu. Development of refueling infrastructure in the regions of Russia: scenario analysis / D.Yu. Evdokimov, Yu.Yu. Ponomarev // Economic development of Russia. Vol. 29. No. 11. 2022. P. 59–76.
3. Trusov A.V. Development of information and process models of data synchronization in GIS TEK / A.V. Trusov, V.A. Trusov // Information resources of Russia. 2020. No. 6 (178). P. 7–10.
4. Trusov A.V. Procedures for integrating databases of the regional segment of the SSNTI with the state information system of the fuel and energy complex / A.V. Trusov, V.A. Trusov, S.A. Ilyin, A.M. Dryzhuk // Information resources of Russia. 2020. No. 6 (178). P. 2–6.



## КЛИМАТИЧЕСКИЕ РИСКИ И ПРОБЛЕМЫ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ

**Бизина Елена**  
Преподаватель кафедры  
Информационных систем,  
технологий и автоматизации  
в строительстве Московского  
государственного  
строительного университета  
niisp@mgsu.ru

**Васильева Елена**  
Доцент кафедры  
Менеджмента и инноваций  
Московского государственного  
строительного университета,  
к. э. н.  
elena.chibisova\_metr@mail.ru

*Аннотация. Статья посвящена вопросам декарбонизации отрасли, как одного из факторов снижения рисков негативных климатических изменений и достижения целей устойчивого развития ООН. Проанализированы доли отраслей в общих выбросах парниковых газов в атмосферу, в том числе отмечена высокая доля строительной отрасли. Отмечено, что потенциал декарбонизации ключевых отраслей РФ, включая строительную отрасль, весьма велик, но требует серьезной и долгой работы. Авторами описаны этапы достижения целей декарбонизации, проанализированы успешные примеры из мирового опыта, выявлены основные направления декарбонизации строительной отрасли, возможные в нашей стране. Для успешного достижения целей декарбонизации необходимо, по мнению авторов, использовать грамотное сочетание технологических мер, административных рычагов и рыночных инструментов.*

### Ключевые слова:

выбросы парниковых газов, декарбонизация отраслей, ресурсосберегающие низкоуглеродные технологии, энергоэффективные технологии, инновации.

**Анализ показывает, что такие отрасли, как строительство и транспорт, оказывают существенное влияние на величину совокупных выбросов парниковых газов**

### Введение

В настоящее время многие крупные компании в ведущих отраслях экономики испытывают существенное влияние рисков глобальных климатических изменений. Одной из возможностей человечества снизить темпы мирового потепления климата является, по мнению большинства экологов, постепенное снижение выбросов парниковых газов, и в первую очередь CO<sub>2</sub> путем декарбонизации энергетической отрасли. Декарбонизация, как одно из направлений энергетического перехода предполагает, в частности, отказ от использования углеродных полезных ископаемых и снижение выбросов CO<sub>2</sub> по всей производственной цепочке: от добычи, до поставок конечных товаров.

Текущий уровень технологий и устройство мирового энергетического рынка не позволяет полностью отказаться от традиционных энергоносителей: угля, нефти, природного газа. Однако повысить эффективность их использования с целью снижения выбросов возможно уже сейчас.

Ключевыми показателями компаний и отрасли в целом в этом плане выступают:

- углеродоемкость продукции;
- энергоэффективность производства, потребление промышленного тепла и электроэнергии.

Углеродоемкие отрасли сегодня оказываются в фокусе внимания не только техно-

логических и финансовых, но также и политических инициатив. Помимо климатического фактора косвенное влияние оказывает волатильность цен на энергоресурсы и отток капитала из углеродоемких активов.

Ожидаемо, что за период в 10–15 лет углеродное регулирование затронет все сферы человеческой деятельности [1]. Поэтому закономерен интерес к данной проблематике со стороны многих ученых, таких как Стейнберг М. [2], Густавсон Л. [3], Хирш Д. [4], Капрос П. [5], Андерсон С. [6], Эйре Н. [7], Кобден Д. [8], Опитц П. [9], Ромер П. М. [10], Норфхаус У. Д. [11], Штерн Н. [12], Хефнер Р. А. [13], Беретто Л. [14], Халлоран [15], Хегланд-Иакссон [16], Халлагатт С. [17], Гульберг А. Е., Шрейс М. [18], Каллис Г., Кершнер С. [19], Ски Дж. [20]. Среди отечественных авторов заслуживают внимания Кокорин А. [21], Стойчева Д. [22], Лукин В. [1], Лебедева М. А. [23], [25].

### Материалы и методы

Материалами исследования послужили Повестка дня в области устойчивого развития, принятая ООН (Цели устойчивого развития [24]), Парижское климатическое соглашение [26], Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов [27], Федеральный закон РФ «Об ограничении выбросов парниковых газов» [28], Климатиче-



Рис. 1. Доля отраслей в совокупных выбросах парниковых газов в РФ  
Источник: составлено авторами по данным национального кадастра [30]

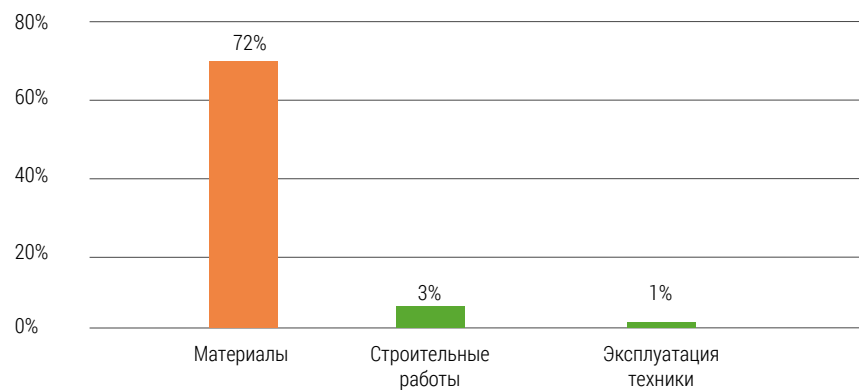


Рис. 2. Удельные выбросы от различных составляющих при строительстве  
Источник: составлено авторами по данным [30]

ская повестка России [29], информация из открытых источников, характеризующая опыт ведущих компаний из различных стран мира в области декарбонизации, а также материалы форумов и научно-практических конференций по вопросам изменения климата и проблемам декарбонизации экономики.

В ходе подготовки настоящей работы авторами были применены методы статистического и сравнительного анализа, корре-

ляционного анализа, прогнозного моделирования и др.

### Результаты исследования

Анализ показывает, что ряд отраслей, таких как строительство и транспорт оказывают особо существенное влияние на величину совокупных выбросов парниковых газов в атмосферу (рис. 1).

В рамках жизненного цикла зданий процесс строительства (материалы, работа, техника) является самой значимой составляющей (см. рис. 2).

При строительстве зданий наибольшие выбросы парниковых газов получаются при производстве и транспортировке материалов. В свою очередь, из материалов более половины выбросов приходится на сталь из-за большого объема использования и высокого уровня выбросов при производстве (см. рис. 3). Для достижения целей декарбонизации, определенных в нашей стране государством, очевидно, необходимо пройти несколько этапов (рис. 4).

Потенциал декарбонизации ключевых отраслей РФ, включая строительную отрасль, весьма велик. По оценкам ряда специалистов [1], возможно сокращение выбросов на 700 млн т CO<sub>2</sub> эквивалента в год за счет новых технологий и повышения энергоэффективности производства, транспорта и ЖКХ. В перспективе же сбалансированный подход к выбору инструментов декарбонизации

должен стать новым драйвером социально-экономического развития [1].

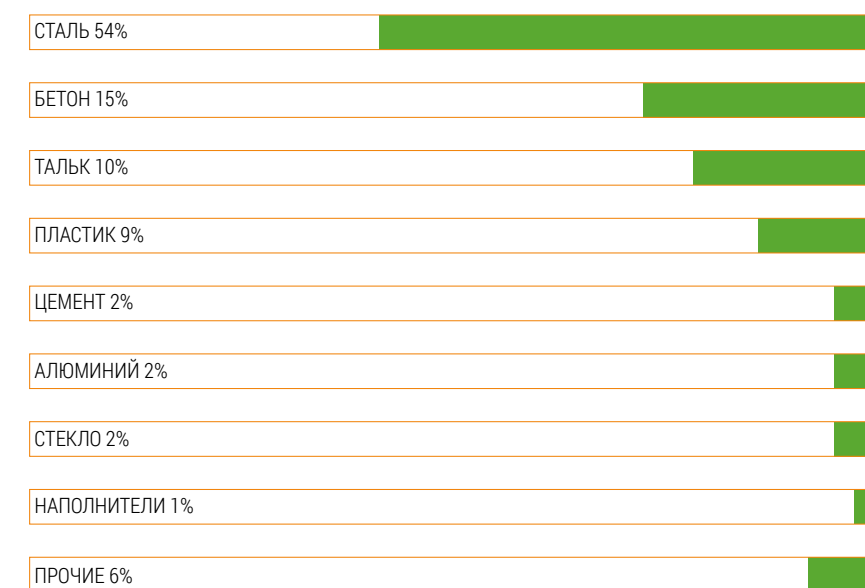
В рамках исследования перспектив декарбонизации строительной отрасли в РФ авторами был изучен международный опыт (см. 2 этап рис. 2).

Далее приведены примеры, которые могут представлять интерес для российской практики.

1. **Строительные площадки с нулевыми выбросами парниковых газов (Осло).** Производится замена оборудования на строительных площадках с дизельных на электрические. В результате ожидается сокращение выбросов CO<sub>2</sub> на пилотных строительных площадках в Осло на 99% к 2025 г. [31].

2. **Декарбонизация цемента, бетона (Holcim Ltd, Швейцария):** разработка цемента ECO Planet, «зеленый» бетон ECOPEct, применение цифровых технологий, 3D печать бетона, управление отходами. В результате ожидается снижение выбросов парниковых газов при производстве цемента на 30%; сокращение выбросов парниковых газов

Рис. 3. Удельные веса различных материалов по уровню выбросов парниковых газов  
Источник: составлено авторами по данным [30]





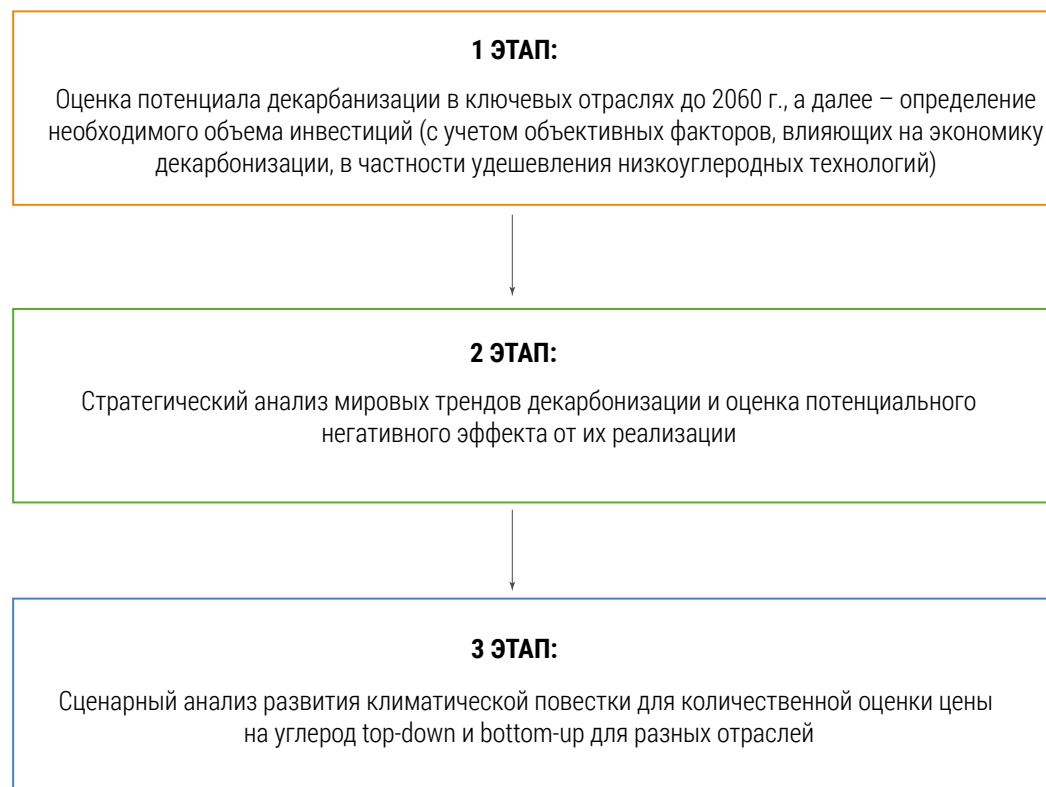


Рис. 4. Этапы достижения целей декарбонизации

при производстве бетона от 30 до 100%; сокращение ресурсоемкости до 70%; увеличение переработки бетона до 10 млн т в год к 2030 г. [32].

**3. Производство пластика и синтетического топлива из CO<sub>2</sub>** (BOREALIS, Австрия): применение технологий CCUS на заводе по производству цемента в Маннесдорфе, в Австрии с последующим производством пластика и синтетического топлива. В результате ожидается использование 100% выбросов CO<sub>2</sub> к 2030 г. [33].

**4. Инновационное стекло** (AGC, международная компания): производство низкоэмиссионного стекла Thermobel EnergyN low-e double glazing. В результате потери тепла зданий, использующих данный вид стекла, равны 0 [34].

**5. Климатическая сталь (SANDVIK):** инновационный подход заключается в следующих направлениях:

- 1) использование металлолома в производстве;
- 2) внедрение энергоэффективных технологий;
- 3) внедрение инновационных воздухоочистительных технологий;
- 4) использование водорода для восстановления железной руды;
- 5) использование биококса вместо угольного кокса при восстановлении железной руды для производства порошков и плавки лома;
- 6) использование биогаза вместо природного газа, в тех случаях, когда электрификация невозможна [35].

Применение такой стали может обеспечить следующие результаты: использование 82,1% переработанной стали в производстве; сокращение энергопотребления на 20 ГВт в год; сокращение выбросов загрязняющих веществ (пыли) до 0,1 кг на 1 тонну стали; сокращение выбросов парниковых газов при производстве на 85%.

С учетом мирового опыта и исходя из уровня развития инновационных подходов в строительной отрасли РФ, низкоуглеродные технологии, применимые в нашей стране, включают несколько основных направлений [1, 2, 36, 37]. Авторами было рассмотрено содержание каждого направления.

1. Внедрение и развитие ВИЭ:

- использование ВИЭ на этапе строительства;
- использование ВИЭ для генерации энергии при эксплуатации зданий [38, 39].

2. Нацеленность на энергоэффективность:

- переход на низкоуглеродные источники энергии при производстве материалов;
- оптимизация дизайна зданий с целью сокращения энергопотребления на этапе эксплуатации;
- внедрение систем «умный дом».

3. Экономия водных ресурсов:

- увеличение доли повторно используемой воды при производстве материалов;
- сбор и использование дождевой воды при строительстве и эксплуатации зданий;
- внедрение систем экономии воды;
- применение технологий бережливого использования воды при строительстве.

4. Разработка и применение инновационных материалов [40, 41]:

- использование клееного бруса при строительстве;
- низкоэмиссионное стекло (low-e) для сокращения потерь тепла при эксплуатации зданий;
- 3D-печать для бетона и базальта;
- мицеллевый композит (биоматериалы

на основе грибов) для изоляции и производства предметов интерьера.

- использование биококса при производстве стали;
  - замена традиционных материалов на современный пластик.
6. Управление отходами:
- использование вторичных ресурсов для производства материалов;
  - оптимизация процесса строительства с целью уменьшения строительных отходов;
  - организация системы распределения отходов непосредственно на строительных площадках;

Сталелитейное производство – крупнейший источник выбросов CO<sub>2</sub>  
Источник: Inzyx / depositphotos.com



– сокращение отходов за счет 3D-печати отдельных частей здания, конструкций. Третий этап схемы позволяет разработать подход к углеродному регулированию и соотношению трех групп применяемых инструментов: ограничивающих, поддерживающих, рыночных (см. рис. 5).

Рыночные инструменты обеспечивают гибкость углеродного регулирования и эффективную поддержку низкоуглеродных технологий. Объект рыночных отношений в данном случае – результаты инновационных проектов, целенаправленной деятельности по сокращению выбросов и/или увеличению поглощений парниковых газов.

Соотношение поддерживающих, ограничительных и рыночных инструментов в регулировании выбросов определяется приоритетами социально-экономического развития, а также наличием технически и экономически доступного потенциала декарбонизации. Степень воздействия таких инструментов на экономику, выраженная в финансовых терминах

и приведенная к объему выбросов, представляет собой фактическую цену на углерод [1].

Регуляторные инициативы в области декарбонизации – это не единственный фактор, способный усилить воздействие климатической повестки на бизнес-сообщество. Дополнительные финансовые издержки, связанные с ограничением углеродного следа, способны активизировать стремление поведение основных стейкхолдеров (инвесторов, потребителей, отраслевых сообществ и конкурентов) к использованию инновационных материалов и методов не менее ощутимо, чем регуляторные рычаги [42, 43].

Совокупность финансовых рисков компаний, связанных с влиянием внешних климатических инициатив (top-down, «сверху вниз»), составляет механизм формирования углеродной цены. Согласно [1], многие компании успешно и эффективно используют такие финансовые возможности, как развитие и удешевление ресурсосберегающих низкоуглеродных технологий, выпуск низкоуглеродной продукции, а также продукции,

способствующей декарбонизации (конструктивные элементы возобновляемых источников энергии, электромобили, биотопливо и т. д.), развитие отраслевой сертификации и низкоуглеродных брендов. Краеугольным моментом формирования стратегии является детальная оценка и обоснованная, методически грамотная оценка рисков, связанных с углеродоемкостью производственных процессов и потенциала декарбонизации, доступного для реализации на горизонте стратегического планирования компании.

### Заключение

Итак, следование целям устойчивого развития, в частности – ЦУР 13 («Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями») предполагает декарбонизацию отраслей экономики, включая повышение энергоэффективности производства, меньшее потребление промышленного тепла и электроэнергии, а также снижение углеродоемкости продукции.

В сфере строительства, как отрасли, характеризующейся высокой долей в общем объеме выбросов парниковых газов в атмосферу, проблема декарбонизации стоит особенно остро. В ответ на актуальные вызовы разрабатывается ряд инновационных направлений, ведущих к декарбонизации. При этом, по мнению авторов, должны применяться:

- 1) технологические меры (внедрение и развитие ВИЭ; ориентация на энергоэффективность; экономия воды; разработка и внедрение инновационных материалов; использование биомассы для производства материалов; эффективное управление отходами);
- 2) административные рычаги (углеродные квоты);
- 3) рыночные инструменты (углеродные налоги, штрафы за нарушение налоговых квот).

Совокупность мер должна стимулировать стремление всех экономических субъектов к низкоуглеродному развитию, что и служит залогом снижения нагрузки климат и его негативное изменение.

Рис. 5. Классификация инструментов углеродного регулирования  
Источник: составлено авторами





## CLIMATIC RISKS AND PROBLEMS OF DECARBONIZATION OF THE RUSSIAN CONSTRUCTION INDUSTRY

**Bizina Elena**, Lecturer of Department of Information systems, technologies and automation in construction. E-mail: niisp@mgsu.ru

**Vasilyeva Elena**, PhD in Economics, Associate professor of Department of Management and innovations. E-mail: elena.chibisova\_metr@mail.ru

**Abstract.** The article is devoted to the issues of decarbonization of the industry as one of the factors of negative climatic changes risk reduction and achievement of the UN Goals of sustainable development. The shares of the industries in the general emissions of greenhouse gases in the atmosphere are analysed, the high share of the construction industry is noted. It is noted, that the potential of decarbonization of the key industries of the Russian Federation, including the construction industry, is very high, but it demands serious and long work. The authors described the stages of the achievement of the goals of decarbonization, successful examples from the international practice are analysed, the main directions of the construction industry decarbonization, which are possible in our country, are revealed. According to authors, it is necessary to use a competent combination of technology measures, administrative levers and market tools for successful achievement of the goals of decarbonization.

**Keywords:** greenhouse gas emissions, decarbonization, resource-saving low-carbon technologies, energy efficient technologies, innovations.

## Библиографический список:

- Лукин В. Цена на углерод – ключевой инструмент углеродного регулирования [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5118122> (дата обращения 20.12.2022).
- Steinberg M. Fossil fuel decarbonization technology for mitigating global warming // International Journal of Hydrogen Energy. 1999. № 24(8), pp. 771–777.
- Gustavsson L., Borjesson P. CO<sub>2</sub> mitigation cost: Bioenergy systems and natural gas systems with decarbonization // Energy Policy 29. 1998. pp. 699–713.
- Hirsch D., Epstein M., Steinfeld A. The solar thermal decarbonization of natural gas // International Journal of Hydrogen Energy. 2001. № 26 (10). pp. 1023–1033.
- Capros P., Paroussos L., Fragkos P., Tsani S., Boitier B., Wagner F., Bollen J. European decarbonisation pathways under alternative technological and policy choices: A multi-model analysis // Energy Strategy Reviews. 2014. № 2 (3/4), pp. 231–245.
- Anderson S., Mander L., Bows A., Shackley S., Agnolucci P., Ekins P. The Tyndall decarbonization scenarios – Part II: Scenarios for a 60% CO<sub>2</sub> reduction in the UK // Energy Policy. 2008. 36(10). pp. 3764–3773.
- Cobden P. D., van Beurden P., Reijers H. Th. J., Elzinga G. D., Kluiters S. C. A., Dijkstra J. W., Jansen D., van den Brink R. W. Sorption-enhanced hydrogen production for pre-combustion CO<sub>2</sub> capture: Thermodynamic analysis and experimental results // International journal of greenhouse gas control. 2007. 1(2), pp. 170–179.
- Eyre N. Carbon reduction in the real world: how the UK will surpass its Kyoto obligations // Climate Policy. 2001. 1(3), pp. 309–326.
- Petra Opitz, Sustainable Energy Pathways in the South Caucasus: Opportunities for Development and Political Choices [Digital resource] [https://ge.boell.org/sites/default/files/book\\_200x240mm.pdf](https://ge.boell.org/sites/default/files/book_200x240mm.pdf) 20.05.0217 (Date of address: 21.12.2022).
- Romer P. M. Increasing Return and Long-Run Growth // The Journal of Political Economy. 1986. pp. 1002–1037.
- Нордхаус У. Д. The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a warming world. – Yale University Press, 2015. – 392 p.
- Stern N. H. Why are we waiting? The logic, urgency and promise of tackling climate change. – Cambridge, MA: MIT Press, 2015.
- Hefner R. A. The age of energy gases // International Journal of Hydrogen Energy. 2001. No 1(3), pp. 309–326.
- Barreto L., Makihira A., Riahi K. The hydrogen economy in the 21st century: a sustainable development scenario // International Journal of Hydrogen Energy. 2003. 28(3), pp. 267–284.
- Halloran J. W. Carbon-neutral economy with fossil fuel-based hydrogen energy and carbon materials // Energy Policy. 2007. 35(10), pp. 4839–4846.
- Höglund -Isaksson, L., Winiwarter W., Purohit P., Rafaj P., Schöpp W., Klimont Z. (2012). EU low carbon roadmap 2050: Potentials and costs for mitigation of non-CO<sub>2</sub> greenhouse gas emissions // Energy Strategy Reviews. 2012. 1(2), pp. 97–108.
- Hallegatte S. and Fay, M. Inclusive green growth: the pathway to sustainable development. Washington, DC: World Bank 2012.
- Gullberg A. T., Ohlhorst D., Schreurs, M. Towards a low carbon energy future – Renewable energy cooperation between Germany and Norway // Renewable Energy. 2014. 68(C), p. 216–222.
- Kallis G., Kerschner C., Martinez-Alier, J. The economics of edgrowth // Ecological Economics. 2012. No 84. P. 172–180.
- Skea, J., Nishioka, S. Policies and practices for a low-carbon society // Climate Policy. 2008. No 8(1), P. 5–16.
- Кокорин А. Подготовка нового климатического соглашения ООН: перспективы для России и других стран // Мосты. 2015. No 4. С. 9–14.
- Стойчева Д. Руководство по разработке стратегий при низком уровне выбросов и соответствующих национальным условиям действий по предотвращению изменения климата: Восточная Европа и СНГ // ПРООН, 2010. – 115 с.
- Лебедева М. А. Проблемы декарбонизации экономики России // Проблемы развития территории. 2022. Т. 26. № 2. С. 57–72. DOI: 10.15838/ptd.2022.1118.5
- Российский научный фонд. Разработка научных основ адаптации системы стратегического планирования развития российской экономики применительно к решению проблем декарбонизации. Карточка проекта. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rscf.ru/project/22-18-00171/> (дата обращения 20.12.2022).
- 17 целей для преобразования нашего мира // ООН. Цели в области устойчивого развития [Digital resource]. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (Date of address: 21.12.2022).
- Paris agreement. United Nations. 2015 [Digital resource] URL: [https://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf) (Date of address: 21.12.2022).
- Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов: утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. No 3052.
- Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов» от 2 июля 2021 г. № 296-ФЗ. – URL: <https://rg.ru/2021/07/07/fz-ob-ograni4eni-vybrosov-parnikovyh-gazov-dok.html>
- Климатическая повестка России: реагируя на международные вызовы // Фонд ЦСР, Аналитический центр ТЭК РЭА Минэнерго России, ООО «Ситуационный центр». Москва, 2021. – 95 с.
- Российская Федерация. Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2020 гг. Часть 1. Москва, 2022. [Электронный ресурс]. – URL: [http://downloads.igce.ru/kadastr/RUS\\_NIR-2022\\_v1\\_rev.pdf](http://downloads.igce.ru/kadastr/RUS_NIR-2022_v1_rev.pdf) (дата обращения: 18.01.2023).
- Лиханова Е. Скандинавский путь: как Осло делает стройплощадки тихими и экологичными. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rb.ru/story/scandi-zero/> (дата обращения: 18.01.2023).
- Solutions & Products // Официальный сайт компании Holcim. [Digital resource]. – URL: <https://www.holcim.com/what-we-do/solutions-and-products> (Date of address: 21.12.2022).
- Combined Non-Financial and Financial Report 2021 // Borealis [Digital resource]. – URL: <https://www.borealisgroup.com/digital-annual-report-2021> (Date of address: 21.12.2022).
- Shaping the future with glass innovation // AGC Glass Europe [Digital resource]. – URL: <https://www.agc-glass.eu/en/innovation> (Date of address: 21.12.2022).
- Industry solutions // Sandvik Coromant [Digital resource]. – URL: <https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/industrysolutions/aerospace/pages/default.aspx> (Date of address: 21.12.2022).
- Плотникова И. Н., Володин С. А., Кочнева Ю. Ю., Салыхова А. Р. Актуальные вопросы декарбонизации / Под научной редакцией М. Х. Салахова и М. С. Тагирова. – Казань: Изд-во «ФЭН» Академии наук РТ, 2021. – 56 с. ISBN 978–5–9690–0889–2
- Емельянов К., Зотов Н. Экономика на декарбонизации // Энергетическая политика, 2021. № 10. С. 26–37. DOI: 10.46920/2409-5516\_2021\_10164\_26
- Попель О. С., Фортвов В. Е. Возобновляемая энергетика в современном мире. – М.: Изд. дом. МЭИ, 2015. – 450 с.
- Дегтярев К. С. Экономика возобновляемой энергетики в мире и в России // СОК (Сантехника, отопление, кондиционирование). 2017. № 9. С. 80–87.
- Васильева Е. Ю. Значение и перспективы применения инновационных материалов и технологий в жилищном строительстве // Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. Вып. 11. С. 1586–1593. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.11.1586-1593
- Васильева Е. Ю. Особенности проектирования инновационных строительных материалов на современном этапе развития отрасли // Вестник МГСУ. 2022. Т. 17. Вып. 12. С. 1757–1765. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.12.1757-1765
- Ялов Д. Девять шагов региона к реальной декарбонизации // Эксперт. № 44. С. 48–49.
- Жилина И. Ю. Рыночные инструменты борьбы с глобальным потеплением // Социальные и гуманитарные науки: Отечественная и зарубежная литература. Сер. 2. Экономика: Реферативный журнал. 2018. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynchnye-instrumenty-borby-s-globalnym-potepleniem> (дата обращения: 20.01.2023).
- economy in relation to solving the problems of decarbonization. Project card. [electronic resource]. – URL: <https://rscf.ru/project/22-18-00171/> (accessed 20.12.2022).
- 17 goals for the transformation of our world // UN. Sustainable Development Goals [Digital resource]. – URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/> (Date of address: 21.12.2022).
- Paris agreement. United Nations. 2015 [Digital resource] URL: [https://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/application/pdf/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf) (Date of address: 12/21/2022).
- The strategy of socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions: approved. By Order of the Government of the Russian Federation No. 3052 dated October 29, 2021.
- Federal Law «On Limiting Greenhouse Gas Emissions» dated July 2, 2021 No. 296-FZ. – URL: <https://rg.ru/2021/07/07/fz-ob-ograni4eni-vybrosov-parnikovyh-gazov-dok.html>
- Climate agenda of Russia: responding to international challenges // CSR Foundation, Analytical Center of the Fuel and Energy Complex of the Ministry of Energy of Russia, LLC «Situational Center». Moscow, 2021. – 95 p.
- Russian Federation. National report on the inventory of anthropogenic emissions from sources and removals by sinks of greenhouse gases not regulated by the Montreal Protocol for 1990–2020. Part 1. Moscow, 2022. [electronic resource]. – URL: [http://downloads.igce.ru/kadastr/RUS\\_NIR-2022\\_v1\\_rev.pdf](http://downloads.igce.ru/kadastr/RUS_NIR-2022_v1_rev.pdf) (accessed: 18.01.2023).
- Likhanova E. The Scandinavian Way: how Oslo makes construction sites quiet and eco-friendly. [electronic resource]. – URL: <https://rb.ru/story/scandi-zero/> (accessed: 01/18/2023).
- Solutions & Products // Official website of Holcim. [Digital resource]. – URL: <https://www.holcim.com/what-we-do/solutions-and-products> (Date of address: 21.12.2022).
- Combined Non-Financial and Financial Report 2021 // Borealis [Digital resource]. – URL: <https://www.borealisgroup.com/digital-annual-report-2021> (Date of address: 21.12.2022).
- Shaping the future with glass innovation // AGC Glass Europe [Digital resource]. – URL: <https://www.agc-glass.eu/en/innovation> (Date of address: 21.12.2022).
- Industry solutions // Sandvik Coromant [Digital resource]. – URL: <https://www.sandvik.coromant.com/en-gb/industrysolutions/aerospace/pages/default.aspx> (Date of address: 12/21/2022).
- Plotnikova I. N., Volodin S. A., Kochneva Yu. Yu., Salakhova A. R. Actual issues of decarbonization / Under the scientific editorship of M. H. Salakhov and M. S. Tagirov. – Kazan: Publishing house «FENG» of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, 2021. – 56 p. ISBN 978–5–9690–0889–2
- Emelyanov K., Zotov N. Saving on decarbonization // Energy Policy, 2021. No. 10. С. 26–37. DOI: 10.46920/2409-5516\_2021\_10164\_26
- Popel O. S., Fortov V. E. Renewable energy in the modern world. – M.: Publishing House. MEI, 2015. – 450 p.
- Degtyarev K. S. Economics of renewable energy in the world and in Russia // SOK (Plumbing, heating, air conditioning). 2017. No. 9. pp. 80–87.
- Vasilyeva E. Yu. Features of designing innovative building materials at the present stage of development of the industry // Vestnik MGSU. 2022. Vol. 17. Issue 11. pp. 1586–1593. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.11.1586-1593
- Vasilyeva E. Yu. Features of designing innovative building materials at the present stage of development of the industry // Vestnik MGSU. 2022. Vol. 17. Issue. 12. pp. 1757–1765. DOI: 10.22227/1997-0935.2022.12.1757-1765
- Yalov D. Nine steps of the region to real decarbonization // Expert. No. 44. С. 48–49.
- Zhilina I. Yu. Market tools for combating global warming // Social and humanitarian sciences: Domestic and foreign literature. Ser. 2, Economics: Abstract Journal. 2018. No.3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rynchnye-instrumenty-borby-s-globalnym-potepleniem> (accessed: 20.01.2023).

## РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СПЕЦИФИКАЦИЙ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

**Гусакова Елена**

Доцент, д. т. н., профессор,  
кафедра информационных  
систем, технологий  
и автоматизации  
в строительстве, Национальный  
исследовательский Московский  
государственный строительный  
университет  
E-mail: GusakovaEA@mgsu.ru

**Парфенов Сергей**

Магистр 2-го курса, кафедра  
информационных систем,  
технологий и автоматизации  
в строительстве, Национальный  
исследовательский Московский  
государственный строительный  
университет  
E-mail: sergvirtyozy@yandex.ru

**Курилов Аркадий**

Магистр 2-го курса, кафедра  
информационных систем,  
технологий и автоматизации  
в строительстве, Национальный  
исследовательский Московский  
государственный строительный  
университет  
E-mail: arkady.kurilov@yandex.ru

*Аннотация. Значительная часть возводимых крупными застройщиками жилых комплексов – типовые проекты. Строительство типовых проектов позволяет существенно снизить себестоимость, но эти преимущества не используются в процессах формирования сметной документации. В настоящее время актуальна задача разработки отечественных сметных информационных систем, позволяющих настраивать алгоритмы под обработку данных типовых позиций спецификации проектов и, тем самым, совершенствовать организацию больших объемов работ по формированию сметной документации. В статье предложено решение задач анализа процессов обработки спецификаций сметного расчёта проекта, выявлены особенности адаптации ПО под типовую проект, рассмотрены алгоритмизации практики согласования договора между заказчиком и подрядчиком. Изучены и проанализированы цифровые технологии и опыт обработки данных для решения задач формирования спецификаций и сметной документации строительных проектов. Показано, что разрабатываемая информационная система автоматизации обработки спецификации строительного проекта позволяет: сформировать структуру отчета, оптимизировать его по типовым позициям и внести отчет в сметную программу; снизить трудозатраты на обработку данных спецификации; снизить накладные расходы и снизить риски ошибок рутинных операций; упростить предварительную оценку стоимости строительства объекта; а также сократить время корректировки сметных расчетов при изменении проекта строительства.*

### Ключевые слова:

информационная система, типовой строительный проект, спецификация проекта, автоматизация сметного расчета.

**Строительство  
типовых проектов  
позволяет  
существенно  
снизить  
себестоимость  
за счёт  
унификации  
строительства  
и типизации  
перечня  
используемых  
строительных  
материалов  
и строительно-  
монтажных работ**

### Введение

Любой строительный процесс не обходится без формирования сметной документации. Использование специальных программных продуктов способствует упрощению и автоматизации процесса, что в свою очередь снижает трудозатраты и вероятность появления ошибок. В рамках современных реалий разработка в этой сфере отечественного программного обеспечения приобретает все большую актуальность [1, 2].

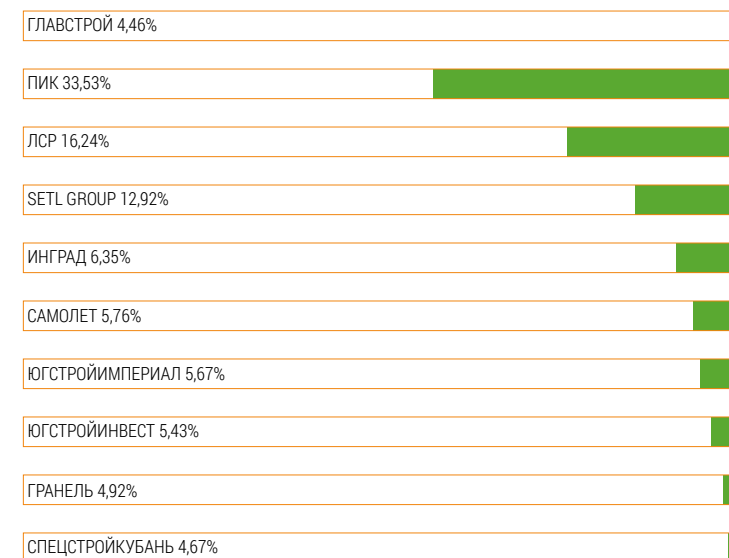
Большие застройщики, как правило, реализуют значительное количество типовых проектов жилых комплексов, в состав которых входят как минимум несколько идентичных жилых корпусов, в чем

можно убедиться на примере ЖК «Столичные Поляны» группы компаний «ПИК». Данная застройка объединяет 3 башни и 2 корпуса, похожих между собой [3, 4].

Объем застройки можно проанализировать на примере некоторых крупнейших девелоперов России по отчетности за 2020 г. (рис. 1, 2) [4].

Большая часть жилых комплексов являются типовыми проектами, которые содержат одинаковые корпуса и жилые башни. Типизация проектов приводит к повторяющемуся набору работ. Объем схожих позиций в спецификации увеличивается также за счет разделения спецификации на объем строительства выше и ниже отметки 0,000.

Рис. 1. Топ-10 девелоперов России по данным на I квартал 2020 г.  
Источник: [4]







ЖК «Столичные поляны»  
Источник: предоставлено автором



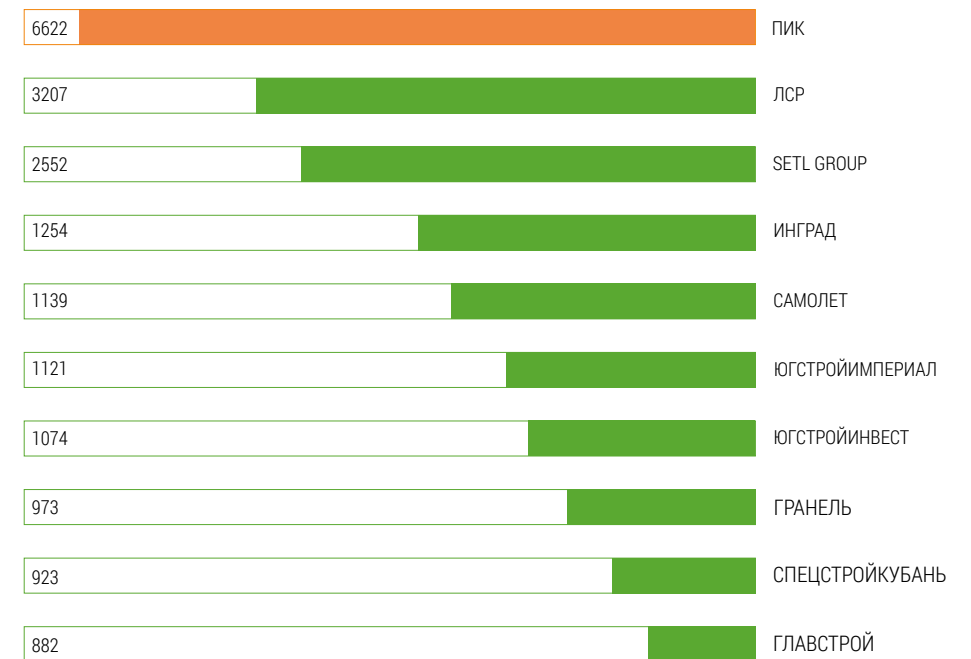
Концепция проектирования и архитектуры  
Источник: ALotOfPeople / depositphotos.com

Строительство типовых проектов позволяет существенно снизить себестоимость, в первую очередь за счёт унификации строительства и типизации перечня используемых строительных материалов и строительномонтажных работ. Однако данные преимущества не используются в процессах формирования сметной документации. На практике при составлении сметной документации по объекту применяется каждый раз механический труд, который влечет за собой дополнительные затраты человеческих ресурсов не только на формирование сметной документации, но также на ее проверку. Существенно увеличивается вероятность появления ошибок из-за большого и монотонного объема работы. Как следствие несовершенства обработки типовых позиций процесс согласования договора между заказчиком и подрядчиком зачастую превращается в длительный процесс, увеличивающий реализацию строительного проекта в целом.

На данный момент уже существуют отечественные и зарубежные программные разработки, позволяющие автоматизировать процесс обработки спецификации для создания сметного расчета. В их числе можно выделить следующие: АЛТИУС Управление строительством, Gestarо, Smeta.Cloud. При этом, как показывает практика, данные продукты сложно адаптировать под конкретные типовые проекты. Это вызвано тем, что отсутствует возможность настройки критериев, по которым происходит обработка данных и формируется отчет необходимой структуры. Проблему можно рассмотреть на примере программы Checkadvisor [5]. Использование данной разработки позволяет преобразовать спецификацию проекта в таблицу с готовой сметной стоимостью. Однако существуют некоторые минусы программного комплекса:

- отсутствует возможность формирования необходимой структуры отчета, подходящей для конкретной сметной программы;

Рис. 2. Объемы строительства на конец I квартала 2020 г. в тыс. м<sup>2</sup>  
Источник: [4]



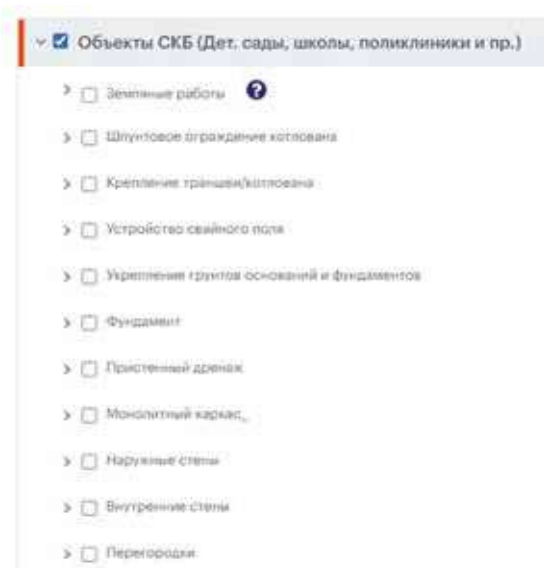


Рис. 3. Часть интерфейса информационной системы «Конструктор цен»

- нет возможности объединить типовые позиции проекта;
- итоговая таблица формируется аналогично спецификации, при этом отсутствует возможность сортировки позиций спецификации;
- отсутствие функции добавления новых позиций для распознавания программой;
- программное обеспечение платное.

Несмотря на наличие готовых программ для формирования сметной документации крупные строительные компании часто вынуждены разрабатывать собственные программные продукты для удобства и упрощения алгоритмов формирования и проверки расценок СМР и материалов. У заказчика появляется возможность устанавливать в программном комплексе собственные цены на типовые позиции, на основе проведения тендеров среди поставщиков, что вынуждает подрядные организации строго следовать установленной ценовой политике.

Типичным примером такого программного продукта может служить сметная информационная система «Конструктор цен», разра-

ботанная крупнейшим застройщиком России группой компаний ПИК [6]. Анализ показывает, что отдельные разработки компаний являются обособленными и не поддерживают интеграцию с другими программами, поскольку характерной особенностью данного продукта является укрупненный вид сметного расчета, а также ограниченный выбор строительных материалов, преимущественно используемых группой компаний ПИК. Также отсутствует функционал автоматизации процессов обработки спецификаций проекта и внесения данных в сметную программу [7]. Отсутствие возможности интеграции с другими программными продуктами и базовых элементов автоматизации влечет за собой дополнительные расходы и убытки, которые в рамках большого объема строительства становятся весьма значительными.

Таким образом, для строительных компаний в настоящее время актуальной и насущной задачей является разработка сметных информационных систем, позволяющих настраивать алгоритмы под обработку данных типовых позиций спецификации проектов, и, тем самым, совершенствовать организацию больших объемов работ по формированию сметной документации.

### Материалы и методы

Изучение и анализ мирового и отечественного опыта обработки данных для решения задач систематизации спецификаций строительных проектов показали, что в современных системах обработки информации используются цифровые технологии, исключая бумажный носитель и осуществляющие обмен данными по сети между автоматизированными рабочими местами [8]. Технологии предполагают также объединение совместных усилий группы сотрудников над решением какой-либо задачи [9]. Рассмотрен и проанализирован функционал и возможности сметных программных комплексов в строительстве; автоматические, механические и комбинированные процессы обработки спецификации для создания сметного расчета. Поскольку типовой проект подразу-

мекает использование однотипного набора строительно-монтажных работ и материалов, для разработки и адаптации алгоритмов обработки данных использованы методы выявления, формирования и ранжирования критериев, по которым будут обрабатываться, а также согласовываться в рамках договора между заказчиком и подрядчиком [10–12].

### Результаты

Анализ отечественной информационной системы группы компаний ПИК «Конструктор цен» позволил предложить решение задач анализа процессов обработки спецификаций сметного расчета проекта, выявления особенностей адаптации ПО под типовую проект и алгоритмизации практики согласования договора между заказчиком и подрядчиком. На примере информационной системы группы компаний ПИК «Конструктор цен» отрабатаны поставленные задачи.

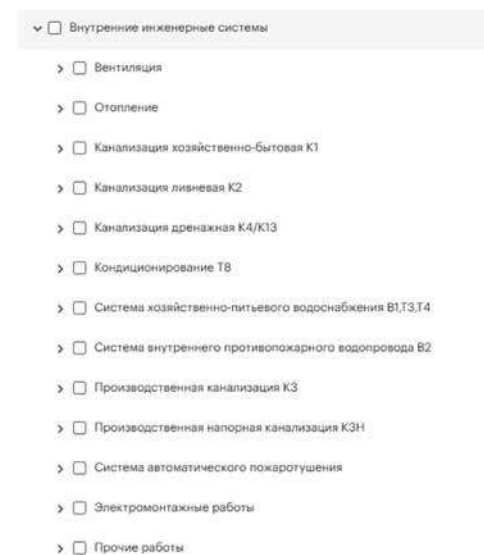
Программа включает в себя весь перечень строительно-монтажных работ и материалов, необходимых для реализации типовых проектов застройщика (рис. 3).

Для совершенствования данного программного комплекса предлагается разработанная универсальная информационная система на базе Microsoft Excel. Она включает в себя функции настройки алгоритмов, по которым предусматривается возможность обработки типовых позиций спецификации проектов. Разработанная универсальная информационная система позволяет автоматизировать обработку данных спецификации строительного проекта и получать в результате структурированный и оптимизированный отчет для внесения в сметную программу.

Поскольку для реализации проектов группы компаний ПИК достаточно перечня работ, содержащихся в «Конструкторе цен», то необходимо будет произвести анализ спецификации по алгоритму для создания структурированного отчета. Суть и алгоритм отчета рассмотрим на примере внутренних инженерных систем:

1. Определение раздела работ (рис. 4 а).
2. Определение системы (рис. 4 б).
3. Определение наименования работы по используемому материалу (рис. 4 в).

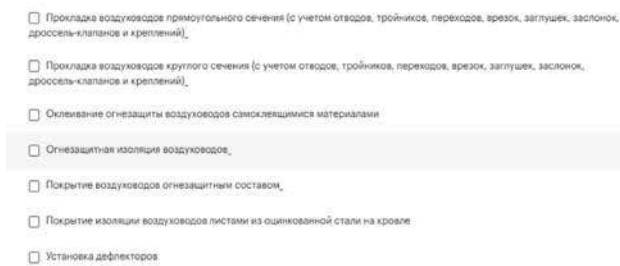
Рис. 4 а) Определение раздела работ



б) Определение системы



в) Определение наименования работы по используемому материалу





На следующем этапе на основе проведенного анализа необходимо будет выполнить объединение одинаковых позиций.

В результате проделанной работы формируется отчет, схожий по структуре с информационной системой «Конструктор цен» без повторяющихся позиций, который надо будет перенести в сметную программу.

## Обсуждение

Задачи интеграции разрабатываемых отдельными строительными компаниями информационных систем обработки спецификаций проектов подразумевают выявление и структуризацию типовых наименований используемых в проекте материалов и конструкций, которые будут восприниматься информационной системой при формировании сметного расчета.

Следует выделить основные преимущества автоматизации процесса обработки спецификации проекта для последующего формирования сметной документации:

1. Уменьшение трудозатрат, на этапе обработки данных спецификации за счет минимизации механического труда человека в процессах объединения типовых позиций проекта и формирования структуры данных подходящих для внесения в сметную программу.
2. Снижение накладных расходов, при этом экономическая выгода достигается благодаря снижению трудозатрат процесса.
3. Минимизация рисков, вызванных человеческим фактором, поскольку при монотонной обработке большого объема позиций большая вероятность появления неточностей, а также потерь некоторых позиций спецификации.
4. Возможность быстрой предварительной оценки стоимости строительства объекта. Это позволяет без большого объема трудозатрат сформировать первичное представление о стоимо-

сти перечня работ, для формирования бюджета, а также определения экономической целесообразности проекта.

5. Возможность оперативной корректировки сметных расчетов при изменении проекта строительства.

По данным, полученным в результате анализа информационной системы и методов обработки данных, определяется оптимальный алгоритм по автоматизации обработки спецификации проекта.

Разработанный алгоритм будет представлен в виде информационной системы на базе Microsoft Excel, который позволит из спецификации проекта получать систематизированный отчет с необходимой структурой, разбивкой по разделам соответствующих структуре сметной информационной системы. Проверка работоспособности полученной информационной системы проводится на базе типового строительного проекта группы компаний ПИК.

На основе предлагаемого алгоритма и соответствующей информационной системы сметная документация будет формироваться намного быстрее, за счет уменьшения трудозатрат на обработку спецификации проекта.

## Выводы

Таким образом, информационная система автоматизации обработки спецификации проекта позволяет:

- сформировать структурированный и оптимизированный по типовым позициям отчет и внести его в сметную программу;
- снизить трудозатраты обработки данных спецификации;
- снизить накладные расходы;
- снизить риски ошибок;
- упростить предварительную оценку стоимости строительства объекта;
- сократить время корректировки сметных расчетов при изменении проекта строительства.

## DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS FOR SPECIFICATIONS OF PROJECTS FOR THE CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL COMPLEXES

**Gusakova Elena**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering. E-mail: GusakovaEA@mgsu.ru

University of Civil Engineering. E-mail: sergvirtyoz@yandex.ru

**Parfenov Sergey**, 2nd year Master, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State

University of Civil Engineering. E-mail: arkady.kurilov@yandex.ru

**Abstract.** A significant part of residential complexes being built by large developers are standard projects. The construction of standard projects can significantly reduce the cost, but these advantages are not used in the processes of generating estimate documentation. At present, the task of developing domestic estimate information systems is relevant, allowing you to customize the algorithms for processing data from typical positions of project specifications, and, thereby, improve the organization of large volumes of work on the formation of estimate documentation. The article proposes a solution to the problems of analyzing the processes of processing the specifications of the project estimate calculation, reveals the features of adapting software to a standard project, considers the algorithmization of the practice of agreeing a contract between a customer and a contractor. Studied and analyzed digital technologies and data processing experience for solving the problems of generating specifications and cost estimates for construction projects. It is shown that the developed information system for automating the processing of the specification of a construction project allows: to form the structure of the report, optimize it according to standard positions and enter the report into the estimate program; reduce labor costs for processing specification data; reduce overhead costs and reduce the risk of errors in routine operations; to simplify the preliminary assessment of the cost of building an object; as well as to reduce the time for adjusting estimates when changing the construction project.

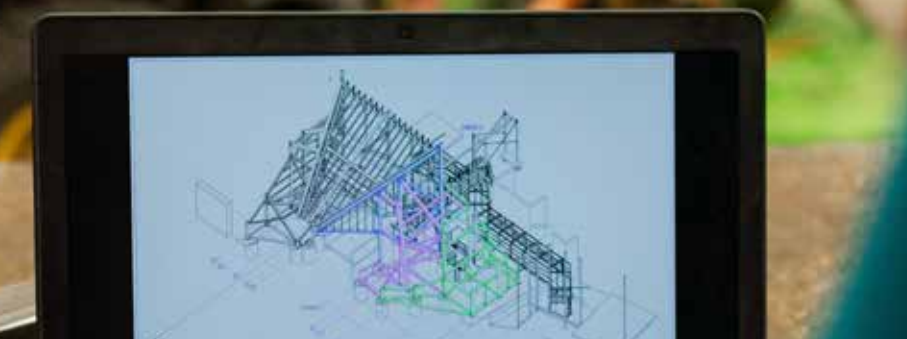
**Keywords:** information system, standard construction project, project specification, cost estimate automation.

## Библиографический список:

1. Гинзбург А.В. Информационная модель жизненного цикла строительного объекта // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 9. С. 61–65.
2. Хрипко Т.В. Эффективность управления жизненным циклом объектов с использованием информационного моделирования // Промышленное и гражданское строительство. 2019. № 9. С. 24–29. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.09.24-29.
3. URL: <https://www.ingrad/>
4. URL: <https://samolet.ru/project/>
5. URL: <https://www.pik.ru/>
6. URL: <https://fsproperty.ru/publication/krupneyshie-zastroyshchiki-top-10/>
7. URL: <https://checkadvisor.ru/>
8. URL: <https://pdc.pik.ru/>
9. URL: <https://fb.ru/article/440649/informatsionnyie-tehnologii-v-stroitelstve-opisanie-i-vidyi-primeneniya-na-praktike>
10. Волков А.А., Свиридов И.А. Поэтапная классификация алгоритмов реализации инвестиционно-строительных проектов // Сборник материалов семинара «Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы», VI Международная научная конференция. 2018. С. 25–28.
11. Федорин М.Д. BIM-технологии как организационно-управленческая инновация в строительной сфере // Актуальные вопросы современной экономики. 2019; 6-2:143–148. DOI: 10.34755/IROK.2019.31.81.022.
12. Букунов А. С., Букунова О. В. Обмен информацией в единой системе при создании BIM // BIM-моделирование в задачах строительства и архитектуры : материалы II Междунар. науч.-практ. конф., 15–17 мая 2019 г. СПб : СПбГАСУ, 2019. С. 59–64.

## Bibliography:

1. Ginzburg A.V. Information model of the life cycle of a construction object // Industrial and civil construction. 2016. No. 9. P. 61–65.
2. Khripko T.V. Efficiency of managing the life cycle of objects using information modeling // Industrial and civil construction. 2019. No. 9. P. 24–29. DOI: 10.33622/0869-7019.2019.09.24-29.
3. URL: <https://www.ingrad/>
4. URL: <https://samolet.ru/project/>
5. URL: <https://www.pik.ru/>
6. URL: <https://fsproperty.ru/publication/krupneyshie-zastroyshchiki-top-10/>
7. URL: <https://checkadvisor.ru/>
8. URL: <https://pdc.pik.ru/>
9. URL: <https://fb.ru/article/440649/informatsionnyie-tehnologii-v-stroitelstve-opisanie-i-vidyi-primeneniya-na-praktike>
10. Volkov A.A., Sviridov I.A. Step-by-step classification of algorithms for the implementation of investment and construction projects // Collection of materials of the seminar "System Engineering of Construction. Cyber-Physical Building Systems", VI International Scientific Conference. 2018. P. 25–28.
11. Fedorin M.D. BIM-technologies as an organizational and managerial innovation in the construction industry // Actual issues of modern economics. 2019; 6-2:143–148. DOI: 10.34755/IROK.2019.31.81.022.
12. Bukunov A. S., Bukunova O. V. Information exchange in a single system when creating BIM. scientific-practical. Conf., May 15-17, 2019. St. Petersburg: SPbGASU, 2019. P. 59–64.



## ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ РАЗРАБОТКОЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

**Сунцов Валерий**  
Магистрант кафедры  
микропроцессорных средств  
автоматизации,  
Пермский национальный  
исследовательский  
политехнический университет.  
E-mail: [SuntsovVP@rambler.ru](mailto:SuntsovVP@rambler.ru)

**Мыльников Леонид**  
Доцент кафедры  
Микропроцессорных средств  
автоматизации, к. т. н.,  
Пермский национальный  
исследовательский  
политехнический университет.  
E-mail: [Leonid.Mylnikov@pstu.ru](mailto:Leonid.Mylnikov@pstu.ru)

*Аннотация. Актуальность статьи связана с повышением экономической эффективности проектных предприятий. Целью статьи является повышение эффективности разработки проектной документации за счет изменения информационных потоков. Для этого предложено изменить модель организационного взаимодействия заказчика и исполнителя, а также протекающие при этом информационные процессы и использование программного обеспечения. Эффективность предложенных решений оценена с использованием сетей Петри, а взаимосвязь с целями всей рассмотренной организационной системы, её ресурсами и используемым программным обеспечением с помощью модели в нотации ArchiMate. В предложенных решениях заказчик рассматривается субъект управления, что позволяет сократить сроки разработки.*

### Ключевые слова:

структурно-функциональное моделирование, информационный процесс, организационная система, сеть Петри, исследование процессов.

**Повышение  
эффективности  
организационной  
системы  
обеспечивается  
за счет перехода  
от классических  
методологий  
управления  
к гибким, что  
дает возможность  
согласования  
промежуточных  
результатов  
с заказчиком**

Разработка документации для строительства является сложным процессом, подразумевающим совместную работу множества сотрудников, относящихся к разным подразделениям, а также разным организациям (исполнители и заказчики). Информационные процессы, в этом случае, связаны с передачей данных между участниками проекта (технические параметры, справочная информация, информация о согласованных решениях и т. д.). Необходимость держать в голове или обновлять данные о ходе проекта при одновременной реализации множества проектов существенно увеличивает время, необходимое для внесения изменений и дополнений. Это особенно сложно, когда согласование с заказчиком осуществляется только в конце реализации проекта (после прохождения многочисленных внутренних этапов).

Проектные организации функционируют в условиях динамики внешней и внутренних сред. Параметры внешней среды и характеристики проектов являются сложно измеримыми и содержат ошибку. С. Сэвидж считает, что такие системы стоит рассматривать как стохастические [1]. Повышение эффективности организационной системы в таких условиях возможно при переходе от классических методологий управления к гибким [2], что дает возможность перехода к согласованию промежуточных результатов с заказчиком

и пошаговой сдаче работ. Такие изменения с одной стороны сокращают время, необходимое для ознакомления с реализованными и требующими изменения частями проекта, а с другой стороны, влекут за собой перестроение информационных процессов, протекающих в организационной системе [3]. Кроме этого, использование гибкой методологии хорошо согласуется с теорией рационального поведения Г. Саймона, которая объяснила разницу между принимаемыми крупными корпоративными решениями и рекомендациями, вырабатываемыми на основе теорий рационального поведения [4].

Для внесения изменений в организацию информационных процессов широкое распространение получила методология BPR, которая заключается в переосмыслении и переработке бизнес-процессов для достижения значительного улучшения показателей эффективности, таких как стоимость, качество, обслуживание и скорость [5]. Её использование представляет собой итерационный процесс: проведение AS-IS и TO-BE анализа процесса компании (шаг 1), генерация нового решения (шаг 2), тестирование в пилотной среде перед окончательным внедрением (шаг 3). При этом большее число более коротких этапов и их согласование приведет к появлению большего числа «следов», что открывает возможности для последующей реконструк-



	1. Инициализация	2. Планирование	3. Контроль	4. Завершение
<b>Работы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ определение целей; проекта;</li> <li>■ выбор команды проекта;</li> <li>■ структурирование проекта;</li> <li>■ обучение методам и подходам;</li> <li>■ планирование времени, стоимости и других ресурсов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ определение целевых значений показателей;</li> <li>■ составление плана действий по достижению показателей.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ сравнение есть-должно;</li> <li>■ выявление отклонений;</li> <li>■ реагирование на проблему;</li> <li>■ регулярные обновления интересантам.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ оценка результатов;</li> <li>■ сдача отчётов;</li> <li>■ роспуск команды.</li> </ul>
<b>Методы</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Project Canvas;</li> <li>■ SWOT-анализ;</li> <li>■ Kick-off meeting (установочная встреча);</li> <li>■ Scoring (сбор данных).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ABC анализ;</li> <li>■ CusDev (опрос заказчиков);</li> <li>■ ролевой анализ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ KANBAN;</li> <li>■ ретроспективный обзор.</li> <li>■ отслеживание MileStoun-ov.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ изучение уроков (case study);</li> <li>■ история проекта.</li> </ul>

Таблица 1. Этапы реализации проектов и сопоставляемые им работы и применяемые методы

ции процессов и исследования их на соответствие заданному образцу [6]. Существуют и неудачные примеры использования управления информационными процессами, связанные с ошибками или отсутствием стратегического видения [7].

Рассмотрим бизнес-процесс разработки строительной документации на примере небольшой проектной организации в сфере электроснабжения и автоматизации производственных объектов (см. рис. 1). В приведенном процессе можно выделить несколько этапов – принятие проекта в работу, сбор исходных данных, принятие инженерных решений согласно техническому заданию, оформление итоговой документации и выдача её заказчику. Результаты, полученные на этапе принятия инженерных решений, проектировщику необходимо согласовывать

с руководителем проекта, отвечающим за его реализацию в организации-исполнителе, а итоговую документацию – как с руководителем проекта внутри организации, так и с заказчиком. Рассматриваемый этап проектирования соответствует модели управления последовательный переход от этапа к этапу и не предполагает возвратов и доработок при выявлении недостатков. Таким образом в рамках этапа нарушается основные принципы управления заложенные Г.Файолем и У. Г.Шухартом (функции менеджмента, циклы PDSA (Plan-Do-Study-Act) и PDCA (Plan-Do-Check-Act) [2]. Учитывая этапы и работы, которые выполняются при разработке проектной документации (см. таблицу 1) становится очевидным, что многие работы требуют согласования с заказчиком, а ошибки

Таблица 2. Анализ потребностей во временном ресурсе в минутах на 40-часовую рабочую неделю (программа WoPeD)

	До изменений	После изменений
Исполнитель	26173.88	24475.24
Руководитель проекта	12415.13	15823.20
Рядовой работник	13758.87	8652.04
Заказчик	4056.13	4216.89

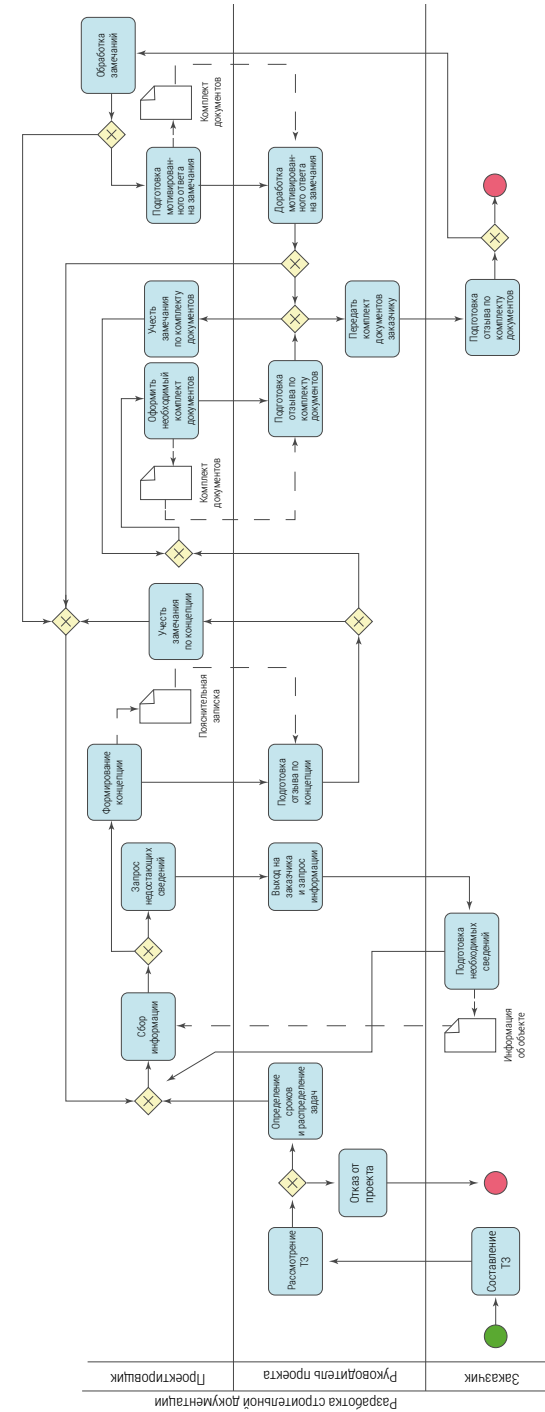


Рис. 1. BPMN-модель рассматриваемого процесса до внесения изменений

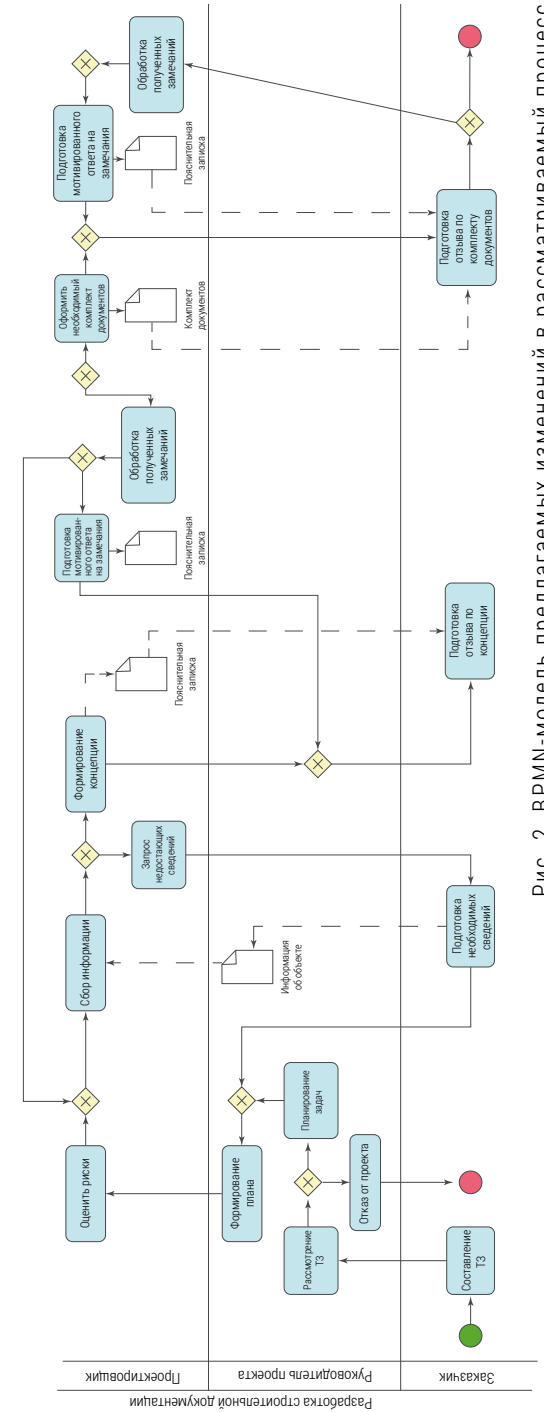


Рис. 2. BPMN-модель предлагаемых изменений в рассматриваемый процесс







УДК 004.418,69.05

DOI 10.52815/0204-3653\_2022\_56189190\_48  
EDN: CTWTTZ

**Харисов Ильнур**  
Заместитель генерального  
директора администрации  
управления ООО «Брио Строй»,  
аспирант НИУ МГСУ

**Кислухин Алексей**  
Генеральный директор  
ООО «Брио МРС»

**Сайфутдинов Динар**  
Заместитель директора  
по цифровизации  
ООО «Брио Строй»

**Гатауллин Руслан**  
Директор Департамента по  
комплексному проектированию  
ООО «Брио Строй»

**Гинзбург Александр**  
Заведующий кафедрой НИУ  
МГСУ д. т. н., профессор

**Железнов Максим**  
Доцент, д. т. н.,  
профессор НИУ МГСУ

**Адамцевич Любовь**  
доцент, к. т. н.,  
доцент НИУ МГСУ

## РАЗРАБОТКА ПЛАТФОРМЫ ДОПОЛНЕННОЙ И СМЕШАННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

*Аннотация. В представленной работе приведены результаты научных исследований, опытно-конструкторских разработок и внедрения комплексных технологий инженерного информационного моделирования, цифрового мониторинга и обеспечения технологического контроля объектов капитального строительства на этапах жизненного цикла, завершившихся созданием, вводом в промышленную эксплуатацию и массовое использование на строительных объектах страны принципиально новой цифровой отечественной платформы дополненной и смешанной реальности (BRIO MRS), базирующейся на методологии комплексной интеграции технологий смешанной реальности, технологий информационного моделирования, комбинирования методов высокоточного позиционирования и дистанционного зондирования.*

**Внедрение  
BIM-технологий  
и платформы  
BRIO MRS дают  
синергетический  
эффект,  
в результате  
устаревшие  
технологии  
управления  
строительством  
уходят с рынка**

### Введение

Платформа дополненной и смешанной реальности для строительства – BRIO MRS визуализирует объекты цифрового мира, встраивая их в реальную физическую обстановку без пространственных нарушений. BRIO MRS предоставляет инструменты работы с цифровыми моделями здания и инженерными системами, непосредственно на строительной площадке в режиме реального времени (рис. 1). Она позволяет эффективнее управлять процессами проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации объектов на всех стадиях жизненного цикла [1–6].

Благодаря стыку технологий Индустрии 4.0: компьютерное зрение (CV), дополненная и смешанная реальность (AR/MR), искусственный интеллект (AI), специализированная инерциальная система, решение позволяет вынести BIM-проект из офиса на строительную площадку и автоматизировать процесс контроля качества строительно-монтажных работ в режиме реального времени без использования чертежей (рис. 2). Дополненная реальность (AR) позволяет цифровые объекты накладывать поверх изображения реального мира, а смешанная реальность (MR) позволяет цифровые объекты встраивать в реальное окружение [7].

Рис. 1. Технологический контроль строительства путем визуализации информационной модели  
Источник: фото авторов



**Ключевые слова:** BRIO MRS, дополненная реальность, технологический контроль, строительство.



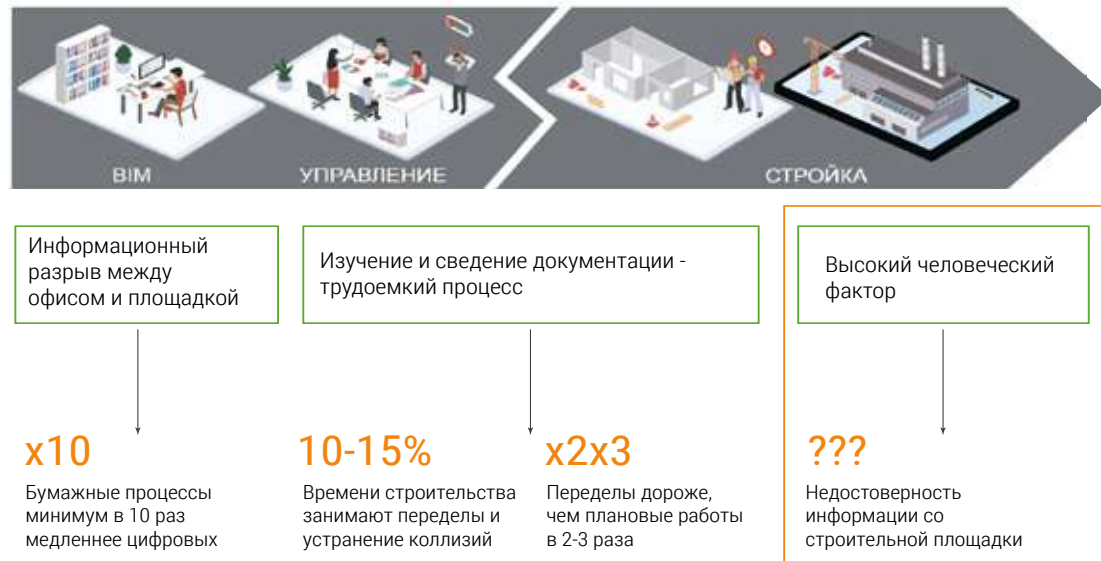


Рис. 2. Новые технологические возможности переноса информационной модели на строительную площадку  
Источник: авторы

### Методика разработки и внедрения комплексных технологий инженерного информационного моделирования на основе BRIO MRS

На основе методологии комплексной интеграции технологий смешанной реальности, технологий информационного моделирования, комбинирования методов высокоточного позиционирования и дистанционного зондирования создан принципиально новый отечественный цифровой продукт, превосходящий функционально и технологически передовые зарубежные аналоги, имеющий в своей основе запатентованную технологию комбинированного трекинга, который учитывает данные от двух источников: оптический трекинг (SLAM) и инерциальный трекинг [8]. Данные объединяются с помощью запатентованного уникального доверительного алгоритма.

Платформа BRIO MRS (рис. 3) позволяет быстро выявить коллизии, оперативно передавать, рассматривать и утверждать модели, чертежи и планы строительства, гарантирует

полный контроль за ходом работ, что помогает избежать дорогостоящих ошибок на строительной площадке и сдавать объекты точно в срок, с высоким качеством и с соблюдением всех норм безопасности [2].

Работа по созданию платформы дополненной и смешанной реальности проводилась в период с 2018 по 2020 гг. и ее результаты внедрены на крупных строительных объектах страны, включая знаковые для России (ВДНХ, ФГУП «ГКНПЦ» им. М. В. Хруничева и др.), реализуемые крупнейшими строительными холдингами («ОЦКС Росатом», «ГАЛС Девелопмент», «ФСК Девелопмент», «Профит Девелопмент», АК «БАРС Девелопмент» и др.). Результаты показали существенную экономию за счет сокращения продолжительности строительства и экономии средств на исправление нарушений. При этом производительность труда в сфере оперативного планирования и контроля выросла в 4 раза [8–9]. Внедрение технологий информационного моделирования и платформы дополненной и смешанной реальности создало

синергетический эффект, в результате чего удалось отказаться от устаревших затратных бумажных технологий управления и механического инструментального контроля при строительстве [10].

На сегодняшний день, идентичных решений, в которых заложен весь функционал комплексных технологий инженерного информационного моделирования для технологического контроля строительства на базе платформы дополненной и смешанной реальности, в мире не существует. В этой связи можно рассчитывать на глубокое проникновение данного продукта на рынки, в том числе и зарубежные.

В настоящее время на рынке нет прямых аналогов Платформы, существуют лишь разработки зарубежных компаний, которые можно охарактеризовать как аналоги компонентов, составляющих платформу [2–4]. Основными конкурирующими разработками являются:

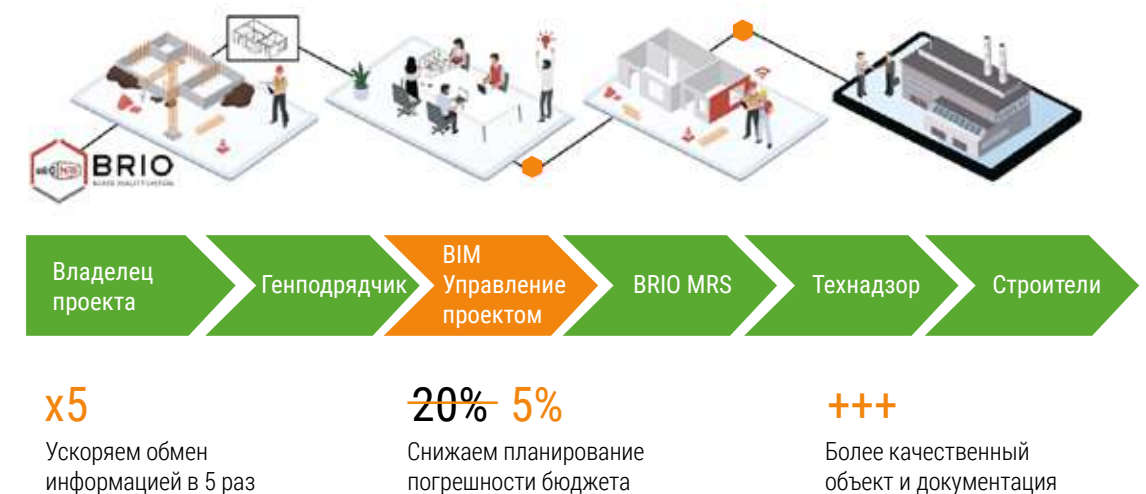
- HoloLens 2;
- Daqri;
- Magic Leap One;
- Решения на базе планшетов Apple iPad/ iPad Pro и Samsung Galaxy;
- Trimble XR10 with HoloLens 2.

Ключевыми преимуществами решений в платформе BRIO MRS по сравнению с ре-

шениями, применяемыми в сторонних продуктах, учитывая отсутствие прямых аналогов, являются:

- ориентация и определение местоположения в абсолютных координатах на неограниченной территории за счет уникальных технологий;
- эффективность и точность методов позиционирования и трекинга за счет уникальных технологий, использующих комбинированный трекинг (оптический, инерциальный) и бесшовную интеграцию с глобальными навигационными спутниковыми системами (GPS/ГЛОНАСС) и высокоточными приборами определения координаты (например, роботизированные тахеометры);
- взаимодействие с системой управления информационной моделью в режиме онлайн (присутствует только у аналогичного решения оболочек IOS или Android);
- онлайн-взаимодействие с BIM-проектом строительного объекта и возможность работы со строительными чертежами (присутствует только у аналогичного решения оболочек IOS или Android);
- инструментом визуализации в платформе BRIO MRS выступает планшет – легкое устройство с интуитивно понятным интерфейсом. Также данный факт, в отличие

Рис. 3. Платформа BRIO MRS  
Источник: авторы



от очков дополненной реальности, снимает риск потери ориентации в пространстве, что в условиях строительной площадки или крупного промышленного объекта может привести к травмам или летальному исходу;

- платформа BRIO MRS интегрируется с любой информационной системой, где цифровые модели представлены в любом формате. В данном случае интеграция заключается не только в загрузке информационной модели, но и в глубокой интеграции с информационной системой, которая используется в управлении строительством;
- платформа BRIO MRS позволяет более эффективно управлять процессами проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации объектов на всех стадиях жизненного цикла. Таким образом, инвестиции в решение – долгосрочны и носят стратегический характер.

Как было уже отмечено выше, в данный момент, на рынке не представлены прямые конкуренты описанной технологии. В таблице 1 представлен сравнительный анализ разработок, которые можно охарактеризовать как аналоги компонентов, составляющих платформу.

### Заключение

Внедрение BIM-технологий и платформы BRIO MRS образуют синергетический эффект, в результате чего процессы ухода устаревших технологий управления строительством существенно ускоряются. Исходя из этого, в скором будущем строительный персонал, так или иначе, не сможет эффективно функционировать вне подобных систем. Актуальность представленной работы определяется необходимостью реализации концепции жизненного цикла объекта капитального строительства с использованием информационного моделирования, которая является ключевой и приоритетной задачей для экономики РФ (поручение Президента РФ В. В. Путина от 19.07.2018 г. № ПР-1235 о переходе к системе управления жизненным циклом капитального строительства). Решающими условиями достижения поставленной цели являлись создание, апробация и внедрение отечественных цифровых сервисов и продуктов, реализующих методологию информационного мониторинга и контроля в задачах управления жизненным циклом объектов капитального строительства и являющихся залогом успешного перехода строительной отрасли к цифровым методам управления и контроля.

Таблица 1. Сравнительный анализ разработок цифровых платформ (ЦП)  
Источник: авторы

Характеристика	Название ЦП				
	BRIO MRS	HoloLens 2	Daqri	Magic Leap One	Решения на базе планшета Apple iPadPro
Ориентация и местоположение в пространстве	Абсолютная ориентация Абсолютное местоположение на неограниченной территории Местоположение GPS/ГЛОНАСС	Относительная ориентация Относительное местоположение в ограниченном пространстве	Относительная ориентация Относительное местоположение в ограниченном пространстве	Относительная ориентация Относительное местоположение в ограниченном пространстве	Относительная ориентация Относительное местоположение в ограниченном пространстве Местоположение GPS
Связь с системой управления информационной моделью	Присутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует

Характеристика	Название ЦП				
	BRIO MRS	HoloLens 2	Daqri	Magic Leap One	Решения на базе планшета Apple iPadPro
Метод позиционирования	Комбинированный трекинг (оптический, инерциальный) с бесшовной интеграцией с ГНСС (GPS/ГЛОНАСС) и высокоточными приборами определения координаты (например, роботизированные тахеометры)	Оптический и инерциальный трекинг	Оптический и инерциальный трекинг	Оптический и инерциальный трекинг	Оптический и инерциальный трекинг, GPS
Точность позиционирования	Точность 3 см при использовании оптическим маркерами, 10–50 см на неограниченной территории, 10–50 метров GPS/ГЛОНАСС, 1 см при использовании высокоточных приборов	Точность 10–50 см на территории 10x10 м	Точность 10–50 см на территории 10x10 м	Точность 10–50 см на территории 10x10 м	Точность 10–50 см на территории 10x10 м и 10–50 метров GPS
Возможность внесения комментариев в BIM-проект в режиме реального времени	Присутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует
Зависимость качества изображения от качества освещения в помещении/на объекте	Отсутствует (видимость изображения никак не зависит от качества освещения в помещении/на объекте)	Присутствует (чем ярче освещение в помещении, тем тусклее становится изображение)	Присутствует (чем ярче освещение в помещении, тем тусклее становится изображение)	Отсутствует	Отсутствует (видимость изображения никак не зависит от качества освещения в помещении/на объекте)
Возможность работать со строительными чертежами	Присутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует



## DEVELOPMENT OF AN AUGMENTED AND MIXED REALITY PLATFORM FOR TECHNOLOGICAL AND LOGICAL CONTROL OF CONSTRUCTION

**Kharisov Ilnur**, Deputy General Director of the Administration of Management of Brio Stroy LLC, postgraduate student of National Research Moscow State University of Civil Engineering (MGSU).

**Kislukhin Alexey**, General Director of Brio MRS LLC.

**Sayfutdinov Dinar**, Deputy Director for Digitalization of Brio Stroy LLC.

**Gataullin Ruslan**, Director of the Integrated Design Department of Brio Stroy LLC.

**Ginzburg Alexander**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department, National Research Moscow State University of Civil Engineering (MGSU) Zheleznov Maksim Maksimovich – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor, NRU MGSU.

**Adamtsevich Lyubov**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor, National Research Moscow State University of Civil Engineering (MGSU).

**Abstract.** The presented work presents the results of scientific research, development work and the introduction of complex technologies for engineering information modeling, digital monitoring and ensuring technological control of capital construction objects at the stages of the life cycle, culminating in the creation, introduction into the industrial operation and mass use at construction sites of the country of a fundamentally new digital domestic platform of augmented and mixed reality BRIO MRS, based on the methodology of complex integration of mixed reality technologies, information modeling technologies, combining methods of high-precision positioning and remote sensing.

**Keywords:** BRIO MRS, augmented reality, technological control, construction.

### Библиографический список

1. База данных состояний информационной модели строительного объекта на разных этапах жизненного цикла / Шилова Л. А., Гинзбург А. В., Шилов Л. А. // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2020620541, 23.03.2020. Заявка № 2020620375 от 13.03.2020.
2. Shilova L. A., Ginzburg A. V., Shilov L. A. The methodology of storing the information model of building structures at various stages of the life cycle // International Scientific Conference on Modelling and Methods of Structural Analysis 2019, MMSA 2019, Moscow, Russian Federation; 13–15 November 2019. Journal of Physics: Conference Series. Volume 1425, Issue 1 (012156), 2020 и др.
3. Ginzburg A. V. LE IM: Living Environment Information Modelling / International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry, ESCI 2018, Ho Chi Minh City, Viet Nam: MATEC Web of Conferences, Volume 193, 05030 (2018).
4. Управление крупномасштабными проектами строительства промышленных объектов: монография / А.С. Павлов, А. В. Гинзбург, Е. А. Гусакова, П. Б. Каган. // М.: Издательство МИСИ-МГСУ, 2019. – 188 с.
5. Evtushenko S. I., Krahmalny T. A. Typical defects and damage to the industrial buildings' facades / International Scientific Conference "Civil, Architectural and Environmental Sciences and Technologies 2019" (CAEST 2019) Samara State Technical University, Russian Federation; 19 November 2019; Код 159276 // (2020) IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 775 (1), 012135.
6. Евтушенко С. И. Новые системы наблюдения и контроля дефектов и повреждений строительных конструкций [Текст] / С. И. Евтушенко, Т. А. Крахмальный, В. В. Фирсов, В. А. Лепихова, М. А. Кучумов // Строительство и архитектура. 2020. Т. 8, Вып. 1 (26). С. 11–18.
7. Евтушенко С. И. Создание информационной модели здания в среде общих данных [Текст] / С. И. Евтушенко, И. С. Пученков и др. // Строительство и архитектура. 2021. Т. 9, Вып. 1 (30). С. 46–50.
8. Киевский И. Л. Теоретические и научно-методические основы организационно-технологического моделирования реализации крупномасштабных городских проектов рассредоточенного строительства [Текст] / И. Л. Киевский, Е. А. Король // Строительство и архитектура. 2020. № 2. С. 26–33.
9. Кислухин А. В., Сидоров А. В., Абрамов Е. В. Система комбинированного трекинга // Патент на изобретение RU 2734553 С1, 20.10.2020. Заявка № 2019123263 от 24.07.2019.
10. Кислухин А. В., Сапожников Д. С., Сабиров Х. А., Вячкилев Д. О. Устройство и система для контроля объектов // Патент на изобретение RU 2734099

### Bibliography:

1. Database of states of the information model of a building object at different stages of the life cycle / Shilova L. A., Ginzburg A. V., Shilov L. A. // Certificate of registration of the database RU 2020620541, 03/23/2020. Application No. 2020620375 dated 03/13/2020.
2. Shilova L. A., Ginzburg A. V., Shilov L. A. The methodology of storing the information model of building structures at various stages of the life cycle // International Scientific Conference on Modeling and Methods of Structural Analysis 2019, MMSA 2019, Moscow, Russian Federation; 13–15 November 2019. Journal of Physics: Conference Series. Volume 1425, Issue 1 (012156), 2020, etc.
3. Ginzburg A. V. LE IM: Living Environment Information Modeling / International Scientific Conference Environmental Science for Construction Industry, ESCI 2018, Ho Chi Minh City, Viet Nam: MATEC Web of Conferences, Volume 193, 05030 (2018).
4. Management of large-scale projects for the construction of industrial facilities: monograph / A. S. Pavlov, A. V. Ginzburg, E. A. Gusakova, P. B. Kagan. // M.: Publishing house MISI-MGSU, 2019. – 188 p.
5. Evtushenko S. I., Krahmalny T. A. Typical defects and damage to the industrial buildings' facades / International Scientific Conference "Civil, Architectural and Environmental Sciences and Technologies 2019" (CAEST 2019) Samara State Technical University, Russian Federation; November 19, 2019; Code 159276 // (2020) IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 775 (1), 012135.
6. Evtushenko S. I. New systems for monitoring and controlling defects and damage to building structures [Text] / S. I. Evtushenko, T. A. Krahmalny, V. V. Firsov, V. A. Lepikhova, M. A. Kuchumov // Construction and architecture. 2020. V. 8, Issue. 1 (26). P. 11–18.
7. Evtushenko S. I. Creation of the Building Information Model in the General Data Environment [Text] / S. I. Evtushenko, I. S. Puchenkov and others // Construction and architecture. 2021. V. 9, Issue. 1 (30). P. 46–50.
8. Kyivsky I. L. Theoretical and scientific and methodological foundations of organizational and technological modeling of the implementation of large-scale urban projects of dispersed construction [Text] / I. L. Kyivsky, E. A. Korol // Construction and architecture. 2020. No. 2. P. 26–33.
9. Kislukhin A. V., Sidorov A. V., Abramov E. V. Combined tracking system // Patent for invention RU 2734553 C1, 10/20/2020. Application No. 2019123263 dated 07/24/2019.
10. Kislukhin A. V., Sapozhnikov D. S., Sabirov Kh. A., Vyachkilev D. O. Device and system for object control // Patent for invention RU 2734099 C1, 10/13/2020. Application No. 2019127644 dated 09/02/2019.



УДК 004.032

DOI 10.52815/0204-3653\_2022\_56189190\_55  
EDN: DRQXUM

## МЕТОДИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ «УМНОГО ГОРОДА»

**Ахмад Эль-Мавед**  
Аспирант, кафедра  
информационных систем,  
технологий и автоматизации  
в строительстве,  
Национальный  
исследовательский  
Московский государственный  
строительный университет  
E-mail: garyaevavv@mgsu.ru

**Гаряева Венера**  
Доцент, к. т. н., кафедра  
информационных систем,  
технологий и автоматизации  
в строительстве,  
Национальный  
исследовательский  
Московский государственный  
строительный университет.  
E-mail: garyaevavv@mgsu.ru

*Аннотация. В статье представлены результаты создания системы автоматизированной оценки уровня интеллектуализации городских территорий, позволяющей эффективно измерять прогресс города на пути его превращения в «умный город», что позволяет принимать обоснованные решения об инвестировании ресурсов и внедрении изменений. Кроме того, автоматизированная оценка дает возможность осуществлять непрерывный мониторинг состояния «умного города», а также отслеживать прогресс с течением времени и обнаруживать любые регрессии или неэффективности в системах «умного города».*

**Ключевые слова:**

«умный город», уровень интеллектуализации, управление процессами, устойчивое строительство, производительность строительства, управление городскими территориями.



## Введение

Города становятся все более густонаселенными и сложными в управлении. В связи с этим городские власти ищут инструменты для эффективного и устойчивого управления городскими районами. Одним из таких инструментов являются информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), которые относятся к технологиям, обеспечивающим доступ к информации посредством телекоммуникаций. ИКТ включают Интернет, беспроводные сети, компьютеры, сотовые телефоны и другие средства связи. С растущим развитием и массовым использованием ИКТ городские органы управления и крупные компании, реализующие эти технологии (например, IBM, Cisco), объединяют усилия по улучшению качества жизни в современных мегаполисах, средних городах и муниципальных центрах, что подразумевает совершенствование транспортной системы, здоровую окружающую среду, устойчивый экономический рост, повышение социального благосостояния и эффективности городского управления, простого доступа населения к различным государственным и социальным услугам. Использование ИКТ для решения городских проблем, управления городами и повышения качества жизни связано с концепцией «умный город», при которой ресурсы городских служб, объединенные в общую информационную систему, используются оптимальным образом и обеспечивают наибольшее удобство жителям с целью улучшения качества жизни, повышения эффективности обслуживания, обеспечения безопасности и удовлетворения ежедневных потребностей.

Автоматизированная оценка уровня интеллектуализации города – сложная и многопрофильная задача, включающая несколько факторов, таких как доступность и качество образования, количество и разнообразие центров исследований и разработок, уровень инноваций и предпринимательства, наличие культурно-досуговой деятельности и качество жизни горожан.

Существуют различные методы и показатели, которые можно использовать для измерения уровня интеллектуализации города, такие как количество зарегистрированных патентов, количество публикаций в научных журналах, количество студентов и выпускников вузов, количество высокотехнологичных предприятий, количество музеев и библиотек, процент граждан с высоким уровнем образования.

В некоторых исследованиях использовались данные из официальных источников, таких как статистика национальных и международных организаций, для создания рейтингов и индексов интеллектуализации городов. В других исследованиях использовались данные из социальных сетей и других онлайн-платформ для оценки уровня участия общественности в интеллектуальной деятельности и дискуссиях.

Однако, важно отметить, что автоматизированная оценка уровня интеллектуализации города имеет свои ограничения, поскольку она может не полностью отражать нюансы и сложности социальных, экономических и культурных факторов, способствующих интеллектуализации города. Кроме того, может быть сложно сравнивать уровни интеллектуализации разных городов, поскольку каждый город имеет свои уникальные характеристики и проблемы.

В целом, автоматизированная оценка уровня интеллектуализации города может дать ценную информацию и общий обзор города, но ее следует использовать в сочетании с другими методами и источниками данных, такими как качественные исследования и мнения экспертов, чтобы обеспечить более полное и тонкое понимание интеллектуализации города.

## Постановка задачи

Объектом исследования является автоматизированная оценка уровня интеллектуализации «умного города» на примере города Эль-Айн Объединенных Арабских Эмиратов.

Цель исследования – разработка системы оценки уровня интеллектуализации «умного города», на примере города Эль-Айн (ОАЭ).

В статье рассмотрены:

- история, понятие, структура и факторы, влияющие на концепцию «умного города»;
- существующие на сегодняшний день методики оценки уровня интеллектуализации «умного города»;

В последние десятилетия уровень урбанизации в мире значительно увеличился. Всё большее количество людей переселяется в города, особенно в мегаполисы, эффективным подходом к городскому управлению является его интеллектуализация. В связи с этим на первый план выходит концепция «умного города». Задачей исследования является разработка системы, позволяющей ускорить процесс оценки уровня интеллектуализации «умного города», а также отбор необходимого количества важных оценочных индикаторов интеллектуализации.

В процессе исследования решались следующие задачи:

1. Изучались понятия, структурные элементы, факторы, стадии развития «умного города», а также актуальные методики оценки уровня интеллектуализации «умного города».
2. Далее была выбрана методика, подходящая для решения задачи, на основании которой была разработана система автоматизированной оценки уровня интеллектуализации «умного города».
3. На основании разработанной системы автоматизированной оценки уровня интеллектуализации «умного города», была проведена оценка уровня интеллектуализации города Эль-Айн, ОАЭ.
4. Были сделаны предложения по применению разработанной системы.

## Анализ существующих методик

В настоящее время программы «умного города» реализуются в Амстердаме, Барселоне, Мадриде, Стокгольме, Чикаго, Пекине, Глазго, Дублине, во многих городах Индии и других городах мира. В России – это Москва, Санкт-Петербург, Омск, Казань, Екатеринбург и другие. В ОАЭ – это Абу Даби и Дубай.





Автор (группа авторов)	Определение концепта «Умный город»
1. Центр стратегических разработок «Северо-Запад». г. Москва	Умный устойчивый город (smart sustainable city, SSC), в котором информационно коммуникационные технологии и другие инструменты, с одной стороны, используются для повышения качества жизни, эффективности функционирования города и предоставления городских услуг, а также для укрепления конкурентоспособности, а с другой – удовлетворяют потребности настоящего и будущего поколений, не оказывая негативного влияния на экономическую, социальную и экологическую компоненты города.
2. Кумар, Гоел и Маллик (2018 г.)	«Это город, который концентрируется на экологических, экономических и социальных аспектах городской жизни компетентным, удобным и точным способом для достижения качества жизни с объединением интеллектуальных и устойчивые технологии».
3. Komninos (2011)	«Умные города – это территории с высокой способностью к обучению и инновациям. Умные города основаны на творчестве их населения, их институтов, создания знаний, а их цифровая инфраструктура для коммуникации и управление знаниями».
4. Мэрия Барселоны (Carer, Almirall, & Wareham, 2013, с. 139)	«Умный город – это высокотехнологичный и передовой город, который соединяет людей, информацию и элементы города, используя новые технологии для создания экологически чистой «зеленой» среды, с конкурентоспособной и инновационной экономикой и хорошими качеством жизни».

Таблица 1

Ученые и государственные учреждения по-разному определяют понятие «умный город». Несмотря на то, что существует несколько определений умных городов, большинство из них широко используют технологии сбора и обработки информации для мониторинга, оптимизации и управления городом. В таблице 1 рассмотрено понятие «умный город» с точки зрения разных авторов.

На сегодняшний день наиболее широкое распространение получила концепция умного города, определенная центром региональных исследований Венского технического университета в 2010 г. По данным исследователей Венского технологического университета основные приоритеты развития в рамках «умного города» следующие: умная среда, умный образ жизни, умные люди, умная экономика, умная мобильность, умное управление (рис. 1).

Концепция «умный город» объединяет множество различных сквозных технологий и систем. К основным административно-экономическим эффектам от внедрения технологии «умный город» можно отнести:

- возможность получения объективной актуальной информации о городской инфраструктуре, на основе которой принимаются управленческие решения;
- возникновение новых сервисов пользования первичными услугами в сферах жилищно-коммунального хозяйства, экологии, общественного транспорта, медицины и других;
- возможность агрегации «больших данных» для последующего анализа и использования в целях повышения качества предоставления государственных и муниципальных услуг и сервисов.

Мировой опыт создания информационных систем в различных сферах человеческой деятельности, нашёл своё отражении в методиках лидеров управленческого консалтинга (IBM, McKinsey, Microsoft и др.). На основании этого опыта можно сделать выводы о том, что всякая инициатива создания «умного города», трансформации существующего простого города в «умный» или «умного» в более «интеллектуальный» должна сопровождаться следующим набором нормативно-правовых и программных документов:

- характеристики «умного города».
- архитектура «умного города».
- оценка уровня зрелости города к реализации инициативы «умного города».
- оценка готовности города к инициативе «умного города».
- дорожная карта создания «умного города».

Международная группа ученых из трех стран (Канада, Мексика и США) определила восемь категорий критических факторов в разных дисциплинах, которые определяют направление инициатив создания умного города.

Вот эти восемь категорий:

- политический контекст;
- экономика;
- управление и организация;
- информационно-коммуникационные технологии (ИКТ);
- люди и сообщества;
- построенная инфраструктура;
- руководство;
- окружающая среда.

Эти категории составляют основу моделей «умного города», которые могут быть использованы городскими властями для создания и реализации инициатив умного города.

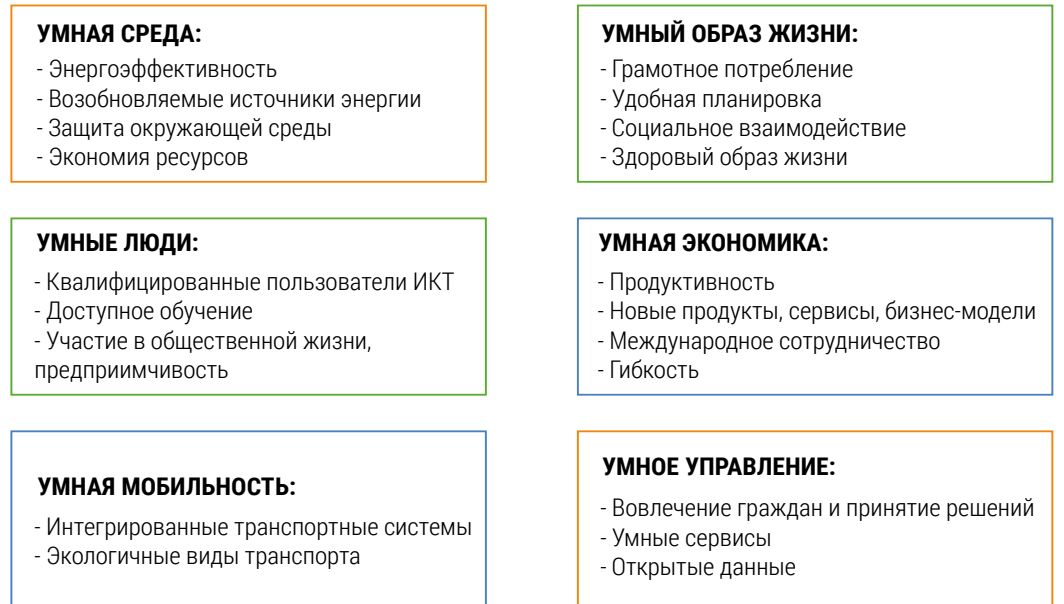
### Разработка алгоритма оценки уровня интеллектуализации «умного города»

Алгоритм-система реализована на платформе Microsoft Excel. Она позволяет пользователю оценить уровень интеллектуализации города по методике, разработанной на основании индикаторов, предложенных международным союзом телекоммуникации (ITU).

Для измерения уровня интеллектуализации города, были выбраны девять основных индикаторов:

1. Бытовой доступ в интернет;
2. Подписки на фиксированную широкополосную связь;
3. Подписки на беспроводную широкополосную связь;

Рис. 1. Структурные элементы «умного города»



Исходные данные города Эль-Айн, ОАЭ	
Название города	Эль-Айн
Количество домохозяйств, имеющих доступ в интернет	60000
Общее количество домохозяйств	70000
Количество абонентов фиксированной широкополосной связи	55000
Количество подписок на беспроводную широкополосную связь	251631
Населения города	766936
Площадь города, охваченная услугами мобильной связи (км²)	10000
Общая площадь города (км²)	13100
Количество установленных интеллектуальных счетчиков воды	50000
Общее количество установленных счетчиков воды	200000
Количество установленных интеллектуальных счетчиков электроэнергии	225000
Общее количество установленных счетчиков электроэнергии	250000
Количество остановок и станции с доступной динамической информацией	200
Общее количество остановок и станций	1500
Протяженность основных улиц, контролируемых ИКТ (км)	60
Общая протяженность основных улиц (км)	138
Учащиеся, имеющие доступ в классе к средствам ИКТ	76000
Общее число учащихся, обучающихся в школах	144000

Таблица 2

4. Покрытие беспроводной широкополосной связи;
5. Умные счетчики воды;
6. Умные счетчики электроэнергии;
7. Динамическая информация об общественном транспорте;
8. Мониторинг городского трафика;
9. Доступ к ИКТ студентов, разных уровней обучения.

Исходные данные были собраны на сайте правительства города Эль-Айн, на сайте статистических данных ОАЭ, с сайтов организа-

ций, специализирующихся на сборе данных по информационным технологиям, и других открытых источников.

По итогам расчёта системы проведено сравнение оценки уровня интеллектуализации города Эль-Айн с соответствующей оценкой города Сингапура, взятого в качестве эталона и акцентировано внимание на индикаторах, требующих повышения уровня.

Основываясь на этих выводах, были даны рекомендации по улучшению уровня интеллектуализации города.

Таблица 3

KPI Индикатор	Эль-Айн	Сингапур
Бытовой доступ в интернет	86%	90%
Подписки на фиксированную широкополосную связь	79%	93%
Подписки на беспроводную широкополосную связь	33%	55%
Покрытие беспроводной широкополосной связи	76%	99%
Умные счетчики воды	25%	21,5%
Интеллектуальные счетчики электроэнергии	90%	20,3%
Динамическая информация об общественном транспорте	13%	90%
Мониторинг дорожного движения	43%	85%
Доступ студентов к ИКТ	53%	98%

### Проверка разработанной автоматизированной системы на примере Эль-Айн, ОАЭ

После проведения исследования исходных данных были получены следующие исходные данные для города Эль-Айн ОАЭ (таблица 2).

На основании полученных данных вычислены индикаторы (таблица 3).

После анализа полученных индикаторов, была вычислена общая оценка уровня интеллектуализации для обоих городов, составившая для города Эль-Айн 55%, для города Сингапура 72%.

### Рекомендации по применению автоматизированной оценки уровня интеллектуализации города

Опираясь на найденную разницу в значениях индикаторов, можно сделать следующие рекомендации для города Эль-Айн:

1. Индикатор «Бытовой доступ в интернет в городе». Необходимо увеличить количество подключения к интернету
2. Индикатор «Подписки на фиксированную широкополосную связь». Необходимо разработать более широкий спектр тарифов доступа к интернету
3. Индикатор «Подписки на беспроводную широкополосную связь». Необходимо модернизировать имеющихся интернет-структуру для повышения скорости доступа к интернету.
4. Индикатор «Покрытие беспроводной широкополосной связи». Необходимо увеличить количество базовых станции сотовых связи, поддерживающих высоко скоростные протоколы доступа.
5. Индикатор «Динамическая информация об общественном транспорте». Необходимо выделить специальное подразделение, занимающийся внедрением в городской инфраструктуру города Эль-Айн динамической информации в общественном транспорте.
6. Индикатор «Мониторинг городского трафика». Необходимо модернизировать

имеющееся оборудование по контролю мониторинга дорожного движения.

7. Индикатор «Студенческий доступ к ИКТ». Необходимо выделить денежные средства на уровне муниципалитета для закупки учебными заведениями электронных средств индивидуального обучения.

### Результаты

Разработана автоматизированная система оценки уровня интеллектуализации «умного города» на основе методики, предложенной международным союзом телекоммуникации (ITU).

Научная новизна, представленная в исследовании, заключается в модернизации методики, предложенной (ITU) с целью распространения автоматизированной оценки уровня интеллектуализации на большее количество городов. А также возможность выявления слабых направлений и формулирования рекомендаций для повышения уровня интеллектуализации любого города, стремящегося стать «умным».

Внедрение с систему «умного города» автоматизированной оценки уровня интеллектуализации позволяет:

1. Значительно ускорить процесс подбора перечня индикаторов, необходимых для расчётов уровня интеллектуализации.
2. Упростить процедуру расчёта уровня интеллектуализации «умного города».

Фонтан в Эль-Айн, ОАЭ

Источник: philipus / depositphotos.com







3. Получить рекомендации для ускорения процесса интеллектуализации «умных городов».

Предложенная автоматизированная оценка уровня интеллектуализации «умного города» позволяет осуществить развёртывание системы на любом персональном компьютере, поддерживающем работу с Microsoft Excel.

Плюсы системы:

1. Простота внедрения за счёт использования Microsoft Excel.
2. Низкие минимальные требования к системе персонального компьютера.
3. Отсутствие потребности в специальном обучении пользователей.

В дальнейшем планируется реализовать разработанную систему в виде приложения для персонального компьютера (Windows, Mac OS, OS Linux), мобильного приложения для платформ (Android, IOS), в форме облачного сервиса. Расширить область применения системы на экологию, общество и культуру.

После тестирования системы в реальных условиях планируется на её основе создать коммерческую платформу.

## Выводы

Проведенное исследование показало, что повышение уровня интеллектуализации города представляет собой сложную, междисциплинарную задачу, включающую оценку множества влияющих факторов.

Также важно отметить, что повышение уровня интеллектуализации города – это долгосрочный процесс, который требует поддержки и сотрудничества со стороны правительства, бизнеса и общественных лидеров, а также общества в целом. Кроме того, важно учитывать конкретные характеристики и потребности города и его населения при разработке и реализации стратегий повышения уровня интеллектуализации.

Кроме того, важно регулярно измерять уровень интеллектуализации, используя соответствующие индикаторы и источники данных, чтобы отслеживать прогресс и эффективность реализованных стратегий и соответствующим образом корректировать их.

Чикаго, США  
Источник: [unsplash.com / sawyerbengtson](https://unsplash.com/photos/sawyerbengtson)

## METHODOLOGY FOR AUTOMATED ASSESSMENT OF THE LEVEL OF INTELLECTUALIZATION OF THE «SMART CITY»

**El-Mawed Ahmad**, Postgraduate student, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering.  
E-mail: [garyaevaw@mgsu.ru](mailto:garyaevaw@mgsu.ru)

**Garyaeva Venera**, Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, National Research Moscow State University of Civil Engineering.  
E-mail: [garyaevaw@mgsu.ru](mailto:garyaevaw@mgsu.ru)

**Abstract.** The article presents the results of creating a system for automated assessment of the level of intellectualization of urban areas that allows you to effectively measure the progress of the city on the way to its transformation into a «smart city», which allows you to make informed decisions about investing resources and introducing changes, in addition, automated assessment allows you to continuously monitor the state of «smart cities», as well as track progress over time and detect any regressions or inefficiencies in «smart city» systems.

**Keywords:** «smart city», level of intellectualization, process management, sustainable construction, construction productivity, urban area management.

### Библиографический список:

1. «Saudi Arabia to Begin Building Homes in \$500 Billion Futuristic City Neom». – URL: <https://www.Bloomberg.com>
2. Garyaev N., Garyaeva V. Big data technology in construction E3S Web of Conferences. 2019. С. 01032.
3. Garyaeva V. Application of BIM modeling for the organization of collective work on a construction project В сборнике: MATEC Web of Conferences. 2018. С. 05025.
4. Saudis hire world's largest PR firm for help with megacity project". Foreign Lobby, (Март 2022).
5. Гаряев П.Н. Моделирование энергопотребления городских территорий // Научно-технический вестник Поволжья. 2021. № 3. С. 11–13.
6. Гаряева В.В. Разработка методики создания имитационной модели обеспечения удаленных объектов материалами и конструкциями // Научное обозрение. 2016. № 9. С. 239–251.
7. Гаряева В.В., Гаряев Н.А. Технологии виртуальной реальности в строительстве. В сборнике: Системотехника строительства. Киберфизические строительные системы. Сборник материалов семинара, проводимого в рамках VI Международной научной конференции. 2018. С. 43–46.
8. Каменский Д.П., Гаряев Н.А. Имитационное моделирование и система поддержки принятия решений // Вестник МГСУ. 2011. № 6. С. 359–362.

### Bibliography:

1. «Saudi Arabia to Begin Building Homes in \$500 Billion Futuristic City Neom». – URL: <https://www.Bloomberg.com>
2. Garyaev N., Garyaeva V. Big data technology in construction E3S Web of Conferences. 2019. p. 01032.
3. Garyaeva V. Application of BIM modeling for the organization of collective work on a construction project In the collection: MATEC Web of Conferences. 2018. p. 05025.
4. Saudis hire world's largest PR firm for help with megacity project». Foreign Lobby, (March 2022).
5. Garyaev P.N. Modeling of energy consumption of urban areas // Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. 2021. No. 3. pp. 11–13.
6. Garyaeva V.V. Development of a methodology for creating a simulation model for providing remote objects with materials and structures // Scientific Review. 2016. No. 9. pp. 239–251.
7. Garyaeva V.V., Garyaev N.A. Virtual reality technologies in construction. In the collection: System engineering of construction. Cyberphysical building systems. Collection of materials of the seminar held within the framework of the VI International Scientific Conference. 2018. pp. 43–46.
8. Kamensky D.P., Garyaev N.A. Simulation modeling and decision support system // Vestnik MGSU. 2011. No. 6. pp. 359–362.



## РОЛЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ НАУКИ, ТЕХНОЛОГИЙ И ИННОВАЦИЙ

*Аннотация. Статья о роли научно-технической информации в информационном обеспечении науки, технологий и инноваций в процессе совершенствования системы ГСНТИ. О связи современной научно-технической информации с успехами инновационного и научно-технологического развития отраслей экономики страны. В работе отражены некоторые проблемы информационного обеспечения научных исследований в условиях ограничения доступа к зарубежной информации, а также показан опыт ВИНТИ РАН и отдельные тенденции в сфере научно-технической информации.*

**Чуйкова Надежда**  
Заместитель директора по научной работе ВИНТИ РАН,  
к. т. н.  
E-mail: nad@viniti.ru

### Ключевые слова:

научно-техническая информация, развитие ГСНТИ, реферативная информация, информационная технология, инновации.

**Государственная система НТИ в России должна быть построена так, чтобы нивелировать негативные последствия ограничения доступа к зарубежным электронным ресурсам**

### Введение

Инновационное развитие и технологическая модернизация России невозможны без эффективного научно-информационного обеспечения науки и образования. Основы государственной системы НТИ были заложены и реализованы на основании Постановления Правительства РФ от 24 июля 1997 г. № 950 «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации» с изменениями и дополнениями, принятыми в последующие годы. Последняя редакция – в конце сентября 2022 г., [1] что говорит о чрезвычайной актуальности этих вопросов.

Построение современной распределенной системы ресурсов НТИ по форме, содержанию, масштабности, целенаправленности требует пересмотра объектов этой системы, комплекса нормативных, экспертных, методологических, организационных и других мероприятий, направленных на улучшение функционирования. Необходимо также использовать опыт предыдущих этапов функционирования и развития системы ГСНТИ.

### Научно-техническая информация и инновационное развитие экономики страны

Научно-техническая информация (НТИ) является средством научной комму-

никации и основой научных исследований. Успехи инновационного и научно-технологического развития отраслей экономики страны напрямую связано с задачами формирования современных государственных информационных ресурсов в сфере НТИ.

Переориентация промышленного комплекса России на создание новых или возрождение старых производств, конструкторских бюро, инженерных решений потребует от науки перераспределения тематических сфер исследований и разработок.

Как следствие, произойдут изменения в структуре научно-технической информации – которые необходимо отслеживать, анализировать и, в виде обратной связи, формировать новые информационные и технологические кластеры заданной релевантности.

Уже сейчас надо по-новому отнестись к вопросам что, где и почему ученые публикуют результаты своих исследований.

Российские информационные платформы должны занять лидирующие позиции, для этого необходимо сделать большой шаг вперед – создавать «моду» на публикации в отечественных научных журналах. Это одна из задач современной государственной системы НТИ.

Это особенно важно в тех областях исследований, где формируется среда идей для инноваций: биология, химия,



машиностроение, энергетика, металлургия, транспорт и др.

В современных условиях стоит по-новому отнестись к ретроспективным данным (обратить внимание на отечественные базы данных с высокой глубиной ретроспективы). Важны электронные каталоги для ретроспективной части фондов, позволяющие, найти те первоисточники, которых нет в электронном виде. Сюда же можно отнести коллекции депонированных рукописей российских научных депозитариев.

**Проблемы информационного обеспечения научных исследований в условиях ограничения доступа к зарубежной информации**

Государственная система НТИ в России должна быть построена так, чтобы нивелировать негативные последствия ограничения доступа к зарубежным электронным ресурсам НТИ.

В настоящее время ВИНТИ РАН обеспечивается научно-технической литературой

из следующих ресурсов: зарубежные электронные ресурсы по централизованной подписке, подписка на отдельные научно-практические журналы, документы E-library, Российская книжная палата, бесплатные поступления от издателей, вузов и др., авторефераты диссертаций, патентные документы по отдельным классам МПК.

В таблице 1 приведены зарубежные электронные ресурсы, представленные во входном потоке НТЛ ВИНТИ РАН.

Во входном потоке российских научных изданий за последние годы наблюдается тенденция к их количественному сокращению. Особенно это касается вузовских изданий.

Приведу некоторые результаты проведенного в ВИНТИ РАН исследования трансформации тематических профилей сериальных изданий во входном потоке документов. Оценивался [3] массив российских журналов тематики «химия, химическая технология и химическая промышленность» из БД ВИНТИ РАН и поступивших за 2010–2019 гг.

Всего в экспертной выборке оказалось 192 издания, в которых самая многочис-

Таблица 1. Перечень зарубежных ресурсов, представленных во входном потоке НТЛ ВИНТИ РАН

Название ресурса
Academic Search Ultimate компании EBSCO
AmericanChemicalSociety
CNKI (China National Knowledge Infrastructure. Базаданных Academic Reference)
eBook Collections 2021 издательства Springer Nature
JohnWiley&Sons, Inc.
Optics InfoBase издательстваOptica Publishing Group (OSA)
Questel SAS 1 п.
SpringerNature (журналы)
The Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
The Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers (SPIE)
Ресурсы, подписка на которые в настоящее время приостановлена
Science Direct, Elsevier
БД Scopus, Elsevier

Тематические направления	Кол-во статей в %	Кол-во патентов в %
Астрономия	4,79	0,12
Автоматика и радиоэлектроника	15,16	14,58
Информатика	1,51	0,3
Математика	10,33	-
Машиностроение	12,39	68,21
Металлургия	6,88	3,59
Механика	5,66	0,29
Транспорт	5,29	3,66
Физика	19,21	1,98
Энергетика и электротехника	8,38	7,26
Экономика и управление	10,4	-
ВСЕГО:	100	100

Таблица 2. Распределение НТЛ по тематическим направлениям технических наук

ленная категория журналов публикуется издательствами, организациями и научно-исследовательскими учреждениями (НИУ). Авторы исследования показали, что 60% оцениваемой выборки составили отраслевые журналы. Отраслевые журналы публикуются, в большей степени, издательствами и НИУ – 74% и вузами – 20%. В то же время категория вузовских журналов практически наполовину (49%) состоит из отраслевых изданий.

«В 2019 г. общий поток статей из 192 журналов по химии, химической технологии и химической промышленности уменьшился на 23,2% по сравнению с 2011 г. (по данным РИНЦ и сайтов издателей). Вузовские издания продемонстрировали наиболее значительное падение информационного потока – 35,9%. В этой ситуации немаловажную роль играла официальная стратегия максимального поощрения активности авторов, в том числе, вузовских, направленная на публикацию статей в зарубежных журналах и российских изданиях, отражаемых в международных индексах цитирования. К сожалению, эта политика не создала стимула для развития отечественных журналов, в особенности, отраслевых», говорится в Исследовании трансформации тематических профилей сериальных изданий во входном потоке документов информационного центра [3].

Ниже приведено распределение (таблица 2) из 334469 документов по основным тематическим разделам технических наук, отобранным для реферирования из входного потока ВИНТИ РАН за 2021 г. Наибольший поток поступает по машиностроению, физике, автоматике и радиоэлектронике. Большая часть патентных документов также поступает по машиностроительной тематике, автоматике и радиоэлектронике.

Подборка научно-технических журналов  
Источник: Maarten van den Heuvel / unsplash.com



Ниже перечислены 14 стран, включая Россию, дающих в совокупности 95% (95%) всего потока сериальных изданий по названиям и 96% (95%) по экземплярам за 2021 г. (таблица 3).

**Актуализация ГСНТИ – Государственной системы научно-технической информации**

Новый обновленный взгляд Правительства РФ на ГСНТИ, нашедший свое отражение в актуализации положения о ГСНТИ в сентябре 2022 г. – это значительный шаг России по построению новых условий функционирования всей системы научно-технической информации.

Постановление Правительства РФ от 24 июля 1997 г. № 950 «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации» с изменениями и дополнениями от: 10 июля 1998 г., 31 марта 2009 г., 22 апреля 2010 г., 6 июня 2013 г., 16 июля 2014 г., 4 мая 2018 г. Постановление Правительства РФ от 27 сентября 2022 г.

№ 1696 «О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 24 июля 1997 г. № 950» (документ не вступил в силу) [1].

Наиболее существенные изменения произведены в п. 4 постановления. Кроме того, что обновлена информация по организациям сферы НТИ (разной подчиненности), отвечающим за обеспечение формирования, ведения и организации использования федеральных информационных фондов, баз и банков данных по различным видам источников научно-технической информации и направлений науки и техники, первым по порядку и значению в ГСНТИ выступает Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский центр научной информации» – по методологической поддержке мероприятий, по руководству и управлению научными данными, по российским и зарубежным научным изданиям и базам данных, доступным российским ученым по централизованной (национальной) подписке, по созданию и сопровождению, включая методологическое обеспечение,

информационно-аналитических систем, баз данных и цифровых платформ.

Такое решение является своевременным и необходимым шагом. В п. 3 Постановления Правительства Российской Федерации от 29 июля 2022 г. № 1357 «О Федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский центр научной информации» устанавливается, что Российский центр научной информации относится к наиболее значимым учреждениям науки до 31 декабря 2023 г. включительно [2].

Создание Российского центра научной информации отражает потребность сферы НТИ по двум направлениям:

- методологической поддержке мероприятий по руководству и управлению научными данными, по российским и зарубежным научным изданиям, базам данных, доступным российским ученым по централизованной (национальной) подписке;
- по созданию и сопровождению, включая методологическое обеспечение, информационно-аналитических систем, баз данных и цифровых платформ.

Второе направление особенно важно, т. к. информационные ресурсы ведутся разрозненно, независимо друг от друга. На этапах долгосрочного и среднесрочного экономического планирования государственная распределенная система НТИ, принципы которой заложены в постановлении о ГСНТИ, должна формировать и предоставлять необходимые широкомасштабные аналитические информационные срезы (обзоры, записки, целевые наукометрические распределения: оценочные обзоры и т. п.) объединяя данные по всем видам информации.

Развитие современной и сильной аналитической надстройки должно опираться на элементы аналитических служб ведущих организаций ГСНТИ, используя данные научных отчетов и другую фактографическую информацию, совокупную информацию всей системы. ГСНТИ нужно рассматривать как важный элемент программ стратегического развития.

Таблица 3. Перечень основных стран, формирующих входной поток ВИНТИ РАН

Название страны	Кол-во наименований	кол-во экземпляров	Процент в потоке по экземплярам
Россия	2946	16474	40
США	534	5942	14,6
Великобритания	519	5687	14
Нидерланды	318	3680	9
Германия	386	3248	8
Китай	361	2384	5,9
Япония	127	582	1,4
Швейцария	69	586	1,4
Австрия	32	207	0,4
Франция	26	152	0,4
Украина	42	124	0,3
Польша	24	117	0,3
Италия	23	63	0,1
Сербия	24	77	0,2
Итого по 14-ти странам	5431	39323	96



Подготовка научно-технических специалистов  
Источник: DragonImages / depositphotos.com

Особое место сфера научно-технической информации должна занять в подготовке пред проектной экспертизы крупнейших инновационных проектов. Это позволит избежать дублирования, повысить эффективность таких проектов.

Среда потенциальных потребителей НТИ, задачи информационного обслуживания сохраняются. А вот способы доступа изменились к информации. Действия потребителей в поиске по-настоящему научной информации должны корректироваться специалистами. Это позволит направлять поиск научных документов к государственным информационным ресурсам ГСНТИ.



## Опыт и возможности ВИНТИ РАН в ГСНТИ

ВИНТИ РАН на протяжении многих лет вносит огромный вклад в информационное обеспечение российской науки, образования, различных отраслей экономики и промышленности в целом.

В настоящее время институт является флагманом отрасли, имеет технологию подготовки и проводит формирование банка данных реферативной информации в области технических, точных и естественных наук и информационное обслуживание на его основе ученых и специалистов науки, техники и технологий.

Автоматизированный Банк данных ВИНТИ РАН создан в 1981 г. и, в настоящее время, включает 26 тематических фрагментов: «Автоматика и радиоэлектроника», «Астрономия», «Сварка», «Химия», «Экономия энергии», «Экономика», «Электротехника», «Энергетика», «Обеспечение безопасности при ЧС», «Физика», «Горное дело», «Геофизика», «География», «Геология», «Информатика», «Издательское дело и полиграфия», «Математика», «Машиностроение», «Металлургия», «Механика», «Охрана среды», «Транспорт», «Коррозия», «Биология», «Физико-химическая биология», «Генетика».

Он пополняется ежемесячно (всего на 600 тыс. документов в год) и насчитывает 40 млн документов. Также на основе банка данных издаются реферативные журналы (193 тематических выпуска).

ВИНТИ РАН издает собственные научные издания: 5 научных журналов, 5 сборников обзорной информации, 3 научно-информационных сборника. Институт является официальным центром – депозитарием научных депонированных рукописей по естественным, точным и техническим наукам. ВИНТИ РАН является базовой организацией государств – участников Содружества Независимых Государств по межгосударственному обмену научно-технической информацией. Он имеет эксклюзивные права на ведение и распространение эталонных таблиц УДК на русском языке и является членом Исполкома международного консорциума по УДК.

В институте имеется аспирантура, в которой ведется обучение по двум профильным специальностям. Научный фонд института включает первоисточники разного типа по точным, естественным, техническим и прикладным наукам. Общий объем фонда НТЛ составляет примерно 2,5 млн единиц хранения.

Специалисты института готовят обзоры, справки, отчеты, аналитическую информацию.

## Заключение

Сегодня наука стала определяющим фактором для развития страны, и этот вопрос обострился в условиях жестких санкций по отношению к России. В стране появился шанс показать, что действительно можно сделать. В современных условиях повышение технологической независимости в научной, научно-технической и инновационной сфере опирается на государственную систему научно-технической информации России. Необходимо создавать стимулы для развития отечественных научных и научно-практических журналов, усилить отраслевые информационные службы, повысить статус информационного работника, по-новому решать вопросы подготовки кадров в сфере НТИ.

Новый формат ГСНТИ с использованием накопленного опыта создаст условия для информационного обеспечения и сопровождения инновационной деятельности, успешного решения задач информационного обеспечения науки и образования в интересах государства.

Представленные результаты послужат основой для разработки программ дальнейшего развития крупнейших российских центров научно-технической информации.

*Статья подготовлена в качестве доклада для Первой научно-практической конференции «Территория энергетического диалога», организованной РЭА Минэнерго России и Фондом «Росконгресс» при поддержке Минэнерго России.*

## THE ROLE OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION IN THE INFORMATION SUPPORT OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION

Chuykova Nadezhda, Deputy Director for Research, VINITI RAS, Ph.D.  
E-mail: nad@viniti.ru

**Abstract.** An article about the role of scientific and technical information in the information support of science, technology and innovation in the process of improving the SSSTI system. On the relationship of modern scientific and technical information with the success of innovative and scientific and technological development of the country's economic sectors. The paper reflects some problems of information support for scientific research in the context of limited access to foreign information, as well as shows the experience of VINITI RAS and certain trends in the field of scientific and technical information.

**Keywords:** scientific and technical information, development of SSSTI, abstract information, information technology, innovations.

### Библиографический список

1. Постановление Правительства РФ от 24 июля 1997 г. № 950 «Об утверждении Положения о государственной системе научно-технической информации», с изменениями от 29 сентября 2022 г. № 1696 [URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209280028>] (дата обращения: 02.10.2022 г.).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.07.2022 № 1357 «О федеральном государственном бюджетном учреждении «Российский центр научной информации» [URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202208020006?index=0&rangeSize=1>] (дата обращения: 02.10.2022 г.).
3. Солошенко Н.С., Федорев О.В., Домнина Т.Н. Исследование трансформации тематических профилей сериальных изданий во входном потоке документов информационного центра (на примере БД ВИНТИ РАН) // Научно-техническая информация. Сер.1 Организация и методика информационной работы. 2022, № 10.

### Bibliography:

1. Resolution of the Government of the Russian Federation of July 24, 1997 No. 950 «On Approval of the Regulations on the State System of Scientific and Technical Information», as amended on September 29, 2022 No. 1696 [URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209280028>] (date of application: 02.10.2022).
2. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1357 dated 29.07.2022 «On the Federal State Budgetary Institution» Russian Center for Scientific Information» [URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202208020006?index=0&rangeSize=1>] (accessed: 02.10.2022).
3. Soloshenko N.S., Fedorets O.V., Domnina T.N. Research of transformation of thematic profiles of serial publications in the input stream of documents of the information center (on the example of the VINITI RAS database) // Scientific and technical information. Ser.1 Organization and methodology of information work. 2022, № 10.

## ВОЗМОЖНОСТИ ИНОЯЗЫЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБЩЕСТВА

*Аннотация. Рассмотрены особенности иноязычного образования студентов при применении информационных и компьютерных технологий. Выявлено, что информационные технологии дают возможность универсального применения и комплексного использования новых форм и методов работы на занятиях иностранного языка. Также авторами предложен разработанный ими учебный курс Moodle, который включает в себя разнообразные модули и электронные онлайн-курсы по трем иностранным языкам согласно изучаемым темам и направлению подготовки. Авторами также разработана и предложена рабочая программа магистратуры «Иноязычное образование в условиях развития цифровой экономики».*

**Альбрехт Нина**  
Доцент, к. п. н., РГППУ.  
E-mail: N\_Albrekht@mail.ru

**Кондюрина Ирина**  
Доцент, к. п. н., РГППУ.  
E-mail: im.kon@mail.ru

**Калинкина Светлана**  
Старший преподаватель РГППУ.  
E-mail: Kalinkiny57@mail.ru

### Ключевые слова:

иноязычное образование, интерактивные элементы, аутентичная информация, коммуникативное средство, языковые феномены, компетентностный подход.

Одной из основных целей преподавания иностранного языка студентам неязыковых вузов является достижение ими понимания коммуникативного смысла иноязычного текста

В федеральных государственных образовательных стандартах третьего поколения образовательные программы по всем дисциплинам представлены в виде набора компетенций и компетентностей, которыми обучающиеся должны овладеть за время обучения, и которые обеспечивают способность самостоятельно решать любые задачи в современном мире. Отличительная особенность компетентностного подхода – его направленность на личность обучающегося, а в рамках обучения иностранному языку – развитие способностей к саморазвитию средствами изучаемого языка.

Рассмотрим ниже термин «методика» с позиции компетентностного подхода, определяющего цели и содержание обучения иностранным языкам в рамках существующих профилей и уровней овладения языком.

Поскольку любая наука имеет два уровня: теоретический и практический, то и применительно к методике преподавания иностранных языков можно говорить о теоретической составляющей, которая «определяет ее методологические основы и практическую сторону, характеризующую процесс обучения языку с использованием различных педагогических технологий» [10]. Выделение двух составляющих термина «методика» – его лингводидактических основ и технологии обучения – дает основание

с позиции выше названного подхода определить, что методика – есть наука, содержанием которой являются теории и технологии иноязычного образования, обеспечивающие в своей совокупности достижение учащимися планируемого уровня компетенции и компетентности в виде способности пользоваться сформированными компетенциями в различных ситуациях общения и сферах деятельности.

Отметим ряд ученых, разрабатывающих методику преподавания на основе компетентностного подхода: И. А. Зимняя, Е. И. Пассов, В. В. Сафонова, И. И. Халеева, А. В. Хуторской.

Е. И. Пассов предлагает исключить из системы иноязычного образования обучение как деятельность обучаемого, направленную на передачу обучающимся знаний, формирование речевых навыков, умений, развитие их способностей, так как «никогда, никогда, ничему научить нельзя, тем более языку, ибо ему можно только научиться» [5]. Отсюда вывод, что Е. И. Пассов предлагает заменить обучение на учение, т. е. самостоятельную деятельность обучающихся по овладению содержанием иноязычного образования, основу которого составляет иноязычная культура. По нашему мнению, такая самостоятельная деятельность обучающихся будет эффективной в условиях развития цифровизации общества при изучении иностранного языка. Полагаем,



что данное исследование актуально на сегодняшний день, так как в век информатизации и компьютеризации одной из важнейших задач, стоящих перед современным образованием, является подготовка конкурентоспособного специалиста, способного применять новые технологии.

Мультимедийные и компьютерные технологии являются таким коммуникативным средством, которые дают возможность его универсального применения на занятиях иностранного языка и предлагают более широкие возможности комплексного использования в отличие от традиционных технических средств. Ряд методистов, занимающихся разработкой данных технологий: [7], [8], [11] и другие, отмечают следующие мотивы применения мультимедийных технологий на занятиях по иностранному языку: «возможность объяснения с их помощью не только языковые, но и культурные феномены; сохранение в цифровой форме неограниченного количества аутентичной информации; повышение интереса и мотивации к изучению иностранных языков через разнообразные, отличные от традиционных, учебные материалы, а также новые формы, методы и приемы работы на занятиях; возможность погружения в иную культуру и лучшего ее понимания, позволяя обучающимся общаться с представителями иных культур» [7]. Таким образом, мультимедийные технологии создают новые неограниченные технологические, информационные и методологические возможности для процесса обучения иностранным языкам, так как они представляют собой полный набор современных, принятых во всем мире инструментальных средств и всеобъемлющее информационное поле, включающее в себя весь объем накопившейся в мире информации.

Что касается методологических возможностей, использование мультимедиа меняет коренным образом подходы к разработке учебных материалов. Интерактивное обучение иностранным языкам на основе мультимедийных программ позволяет полнее реализовать целый комплекс методических, дидактических и психологических принципов,

делает процесс обучения более интересным и творческим.

Ярким примером применения мультимедийных технологий при обучении иностранному языку может служить создание электронного учебного курса в Moodle. LMS Moodle располагает большим разнообразием модулей (элементов курса), которые могут быть использованы для создания курсов любого типа. В зависимости от содержания курса и концепции преподавания, создатель курса включает наиболее подходящие элементы и ресурсы, предоставляемые системой Moodle. Данная система предусматривает деление студентов на группы, в которых каждый является частью одного большого сообщества. Для представления материалов курса инструменты (модули) Moodle делятся на статические (ресурсы курса) и интерактивные (элементы курса). К ресурсам относятся: текстовая страница, веб-страница, ссылка на файл или веб-страницу, ссылка на каталог. К интерактивным элементам относятся: лекция, задания, тесты, Wiki, глоссарий, форум, чат, опрос, анкета, пакет SKORM.

При обучении студентов иностранному языку в профессионально-педагогическом вузе, преподавателями кафедры были разработаны электронные онлайн-курсы по трем иностранным языкам согласно рабочей программы по модулям и блокам, по темам. Данные курсы ориентированы на обучение грамматике, а также чтению текстов с целью развития профессиональной компетентности в области педагогики страны изучаемого языка и развития умения работать с научно-педагогическими текстами будущих педагогов профессионального обучения. Например, 1. *Лекция* – текст «Berufsausbildung als sozialpolitischer Faktor» и выполнение заданий: *лексические (составление глоссария), задания по ведению дискуссии и выражения своего мнения* (форум). Или 2. Чтение определенного раздела текста «*Unterrichtskonzepte deutscher Pädagogik im Überblick*» и выполнение задания по ведению дискуссии и выражения своего мнения (форум), подготовка к конференции на тему «*Die pädagogischen Konzeptionen in Deutschland*» (презентация).

С помощью подобных программ возможны учет уровней языковой подготовки обучающихся и разработка заданий различной степени сложности в рамках одной программы, что позволяет реализовать принцип компетентностного подхода в обучении. При этом обеспечивается «соблюдение принципа сильной трудности и доступности заданий, учитывается индивидуальный темп работы каждого обучающегося» [8].

Отбор содержания, методов, форм и технологий обучения в наибольшей степени зависит от целей. По нашему мнению, необходим креативный компетентностный подход к проектированию целей, показывающих результат процесса обучения учащегося. В этом заключается важное отличие компетентностного целеполагания от традиционного.

Одной из основных целей преподавания иностранного языка студентам неязыковых вузов является достижение ими понимания коммуникативного смысла иноязычного текста по направлению подготовки, что может быть достигнуто через занятие, ориентированное на профессиональную деятельность и внеаудиторное чтение, где чтение иноязычных текстов является важнейшим объектом обучения иностранному языку и источником информации. Оно предполагает работу с материалом общественно-политической или профессионально-ориентированной тематики, поэтому наиболее доступным для его подбора в современных условиях становится Интернет, использование которого существенно расширяет рамки учебного процесса, предоставляя не только аутентичный языковой материал, но и приобретение учащимися ценных знаний об особенностях экономики, культуре и обычаях страны изучаемого языка.

Преимущество Интернета нам видится еще и в том, что статьи из него всегда меньше по объему, чем газетные и информация дается в сжатой форме, а большая лексическая насыщенность предложений достигается за счет упрощения грамматических конструкций и отсутствия риторических предложений. Материал, полученный из интернета, сжат, информативен и актуален, что намного облегчает его понимание.





Обучение иностранному языку в группе  
Источник: Campaign Creators / unsplash.com

Для успешного развития навыков и умений языковой деятельности необходимо овладеть языковыми средствами и базовым объемом знаний об экономическом развитии страны изучаемого языка. Таким образом, интернет-ресурсы при профессионально-ориентированном обучении студентов позволяют:

- 1) сформировать: лингво-когнитивный, политический и научно-педагогический тезаурус обучающихся, социолингвистический и прагматический компоненты коммуникативной компетенции;
- 2) выработать навыки устного и визуального восприятия аутентичных информационных сообщений на иностранном языке; самостоятельной работы с информационными иноязычными материалами, включая их поиск, сопоставление, отбор; умения критически анализировать и обобщать информацию, полученную из иностранных средств массовой информации;
- 3) выработать дискурсивные умения и навыки аргументированного высказывания и публичных выступлений.

Исходя из специфических особенностей иностранного языка как учебного предмета и его ярко выраженного интегративного характера с многообразием изучаемых экономических специальностей, и профессий при использовании Интернет-ресурсов обучаемым могут быть предоставлены различные тематические тексты с целью расширения и углубления кругозора обучающихся. Им предоставляется возможность «приобретения навыков самостоятельной деятельности по поиску, отбору и творческому использованию аутентичных материалов» [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что смысл текста понятен обучающемуся, если он может пересказать его содержание собственными словами, то есть механизм процесса понимания – это выделение главного смыслового элемента, ради которого и создается сам текст.

Отметим, что содержание текста соотносится не только с целью автора, но и читателя, поэтому понимание коммуникативного смысла заключается в соединении и степени совпадения смысла, вкладываемого в текст как автором, так и читателем.

- При обучении пониманию текста важно:
- научить искать соответствующие опоры (лексические, лингвистические, логико-смысловые, грамматические).
  - обучить пониманию слов, лексико-грамматических структур с постепенным обобщением прочитанного текста в виде самостоятельных суждений и выводов.
  - уметь анализировать логику построения текста, помогающую процессу понимания.

В процессе понимания коммуникативного смысла текста можно использовать, например, различные механизмы:

1. Анализ механизмов восприятия цельного текста, при котором осуществляется концепция «набора ключевых слов», разработанный А. С. Штерн [9]. При этом происходит процесс восприятия, т. е. движение от слова к тексту и от текста к слову, причем это движение осуществляется в двух направлениях одновременно. Отметим, что движение от целого текста к слову является важным процессом понимания, т. к. во многих случаях воспринятый смысл большого текста можно выразить одним или несколькими словами.
2. Ментальная модель, конструирующаяся по мере чтения для лучшего представления прочитанного. Одной из форм ментальной модели может являться сюжет прочитанного текста.
3. Пропозиционно-сетевая модель понимания. В соответствии с этой моделью содержание текста рассматривается на уровне пропозиций (суждений). Умение формулировать суждения играет важную роль в формировании будущего специалиста любого профиля, ведь обучающиеся нередко демонстрируют беспомощность в формировании собственных суждений в связи с пониманием смысла прочитанного текста.

«Любой текст имеет основополагающую структуру, и цель понимания заключается в ее воссоздании. Структура, организующая текст, называется грамматикой содержания текста, основными элементами которой явля-

ются: ситуация, проблема и ее разрешение» [4]. Правильное воссоздание грамматической структуры текста обеспечивает правильное понимание его смысла. Задача преподавателя – научить обучающегося разбираться в исходной ситуации, описываемой в тексте, понять источники возникновения проблемы и описываемые пути ее разрешения.

Процесс понимания текста включает три фазы: идентификация (буквальная фотография текста и ее сличение с имеющимися представлениями), ассимиляция (усвоение той части смысла текста, которая представляется наиболее важной), аккомодация (приспособление извлеченных из текста знаний к новой ситуации). Данные процессы влияют не только на успешность «первичного» понимания текста, но и на последующее применение извлеченной информации.

В результате восприятия текста его смысловые элементы подразделяются на следующие составляющие: главный смысл, центральные и второстепенные элементы.

Данные процессы понимания неотделимы от критического мышления учащихся в ходе чтения, которое является целенаправленным актом познавательной деятельности. В ходе чтения подвергаются сомнению суждения, проверяются и перепроверяются аргументы, формулируются собственные умозаключения, утверждаются взгляды и убеждения, принимаются решения. Критическое мышление является основой глубокого понимания коммуникативного смысла. Оно зависит от четырех факторов: когнитивного (извлечение информации из текста); аффективного (эмоциональное восприятие текста читателем); коннотативного (индивидуальная интерпретация текста читателем); поведенческого (индивидуальная реакция читателя на текст). Эти факторы целенаправленно формируются в ходе обучения чтению и «предполагают работу над текстовой информацией, эмоциональным восприятием содержания, проникновением в подтекст и формированием «отклика читателя», т. е. собственных мнений и суждений по поводу прочитанного» [4].





Среди разнообразных методов и средств совершенствования процесса обучения в высшей школе, интенсификации и повышения эффективности учебной деятельности важное место отводится умелому и рациональному использованию технических средств обучения в частности использование компьютера позволяет индивидуализировать и интенсифицировать учебный процесс, привлекать к работе аутентичные источники информации из интернета, что особенно эффективно при внеаудиторном чтении студентов-заочников.

Компьютерные технологии внедряются в учебный процесс, происходит насыщение вузов разнообразной компьютерной техникой, локальными компьютерными сетями.

Интернет-ресурсы можно использовать в различных видах образовательной деятельности, но важным являются:

- интегрирование в контекст занятия аутентичных материалов сети;
- самостоятельная работа обучаемых с целью поиска информации в рамках будущей профессии.

Привлечение интернет-ресурсов способствует активизации материала и положительно сказывается на повышении мотивации обучения.

Мы разделяем мнение Е. С. Полат о возможности использования интернета в учебном процессе для решения следующих дидактических задач:

- формирование навыков и умений чтения с непосредственным использованием материалов сети разной степени сложности;
- совершенствование умения монологического высказывания на основе проблемного обсуждения материалов сети;
- пополнение тезауруса как активной, так и пассивной лексикой современного иностранного языка;
- формирование устойчивой мотивации иноязычной деятельности учащихся на занятиях на основе использования «живых» материалов, обсуждения не только вопросов к текстам учебника, но и «горячих» проблем, интересующих всех и каждого [6].

Использование соцсетей при обучении иностранному языку  
Источник: Aleksandra Sapozhnikova / unsplash.com

Как результат данного исследования авторами была разработана рабочая программа дисциплины «Иноязычное образование в условиях развития цифровой экономики» для магистрантов, обучающихся по профилю «Информационные ресурсы в образовании» [2], целью которой является формирование иноязычной профессионально ориентированной коммуникативной компетенции магистрантов, позволяющей им интегрироваться в международную профессиональную среду и использовать профессиональный иностранный язык как средство межкультурного и профессионального общения.

Основными задачами данной программы являются следующие: демонстрация функциональных особенностей устных и письменных профессионально-ориентированных текстов, в том числе научно-технического характера; раскрытие общепринятых (российских и зарубежных) требований к оформлению научных трудов и прочих работ, связанных с исследовательской деятельностью; демонстрация возможности обработки большого объема иноязычной информации с целью сбора материала для написания магистерской диссертации или её раздела на изучаемом языке.

Следуя компетентностному подходу в обучении программа нацелена на формирование таких универсальных компетенций, как:

- знание современных коммуникативных технологий в организации академического и профессионального взаимодействия; профессиональной лексики, в том числе на иностранном языке, правила составления текстов научного и официально-делового стилей;
- умение создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи в профессионально-деловой сфере; осуществлять коммуникацию, опосредованную информационно-коммуникационными технологиями;
- владение навыками подготовки и преобразования информации, выбора форм и средств ее представления для обеспе-

чения взаимопонимания в процессе межкультурного взаимодействия.

Результат освоения данной программы обучающимися – это приобретение знаний морфологических и синтаксических особенностей иностранного языка, а также общепринятых (российских и зарубежных) требования к оформлению научных трудов и прочих работ, связанных с исследовательской деятельностью; умение понимать аутентичные иноязычные тексты, в том числе определять взаимосвязь, взаимодополняемость, взаимообусловленность самостоятельных частей текста; интегрировать новую информацию в уже имеющуюся систему знаний; овладение использованием текстовых опор различного рода (подзаголовки, таблицы, шрифтовые выделения, комментарии).

Организация образовательного процесса основывается на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией: использование для самостоятельной работы обучающимися электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС), телекоммуникационных технологий, педагогических программных средств и др.

Рассмотрим особенности работы по данной программе.

Тема: «Интернет. Разработка программного обеспечения. Эффективность в компьютерных системах. Крупные веб-сайты, разработанные на практике. Факторы, способствующие эффективности компьютерных систем».

Цель практической работы: совершенствование умения монологического высказывания, освоение новых лексических единиц (ЛЕ), использование иностранного языка на основе междисциплинарного подхода как средство формирования целостной картины мира.

Задачи: формирование навыков перевода, и реферирования текста, контроль грамматических навыков, совершенствование навыков составления монологического высказывания.

Тема: «Взаимодействие человека и компьютера. Электронная коммерция и электронное правительство. Вычислительная

техника и этика. Деление словаря на слова компьютерной части и действия с помощью компьютера».

Цель практической работы: освоение новых лексических единиц, грамматических структур, находить оптимальные способы решения конкретных учебных задач.

Задачи: расширение словарного запаса, совершенствование грамматических навыков, контроль усвоения новых лексических единиц и грамматических структур (тест), способности пользоваться языковой и контекстуальной догадкой при чтении и переводе. Совершенствование умения демонстрации презентаций и общения, игнорировать лексические и смысловые трудности, не влияющие на понимание основного содержания текста, использовать текстовые опоры различного рода (подзаголовки, таблицы, шрифтовые выделения, комментарии, сноски).

Важным этапом в работе является обязательное создание каждым участником своей проектной работы. Например, *построение вектора своего карьерного роста* (тема: «Роль ИКТ в бизнесе. Влияние ИКТ на рабочий процесс. Необходимые сегодня рабочие навыки»).

Этапы работы:

- 1) представление ситуаций, выявляющих проблемы по обсуждаемой теме: а) инсценировка сюжетных картинок (форум); развитие ситуации в форме рассказа (работа в паре); б) работа с короткими ситуативными текстами на тему «Использование компьютеров в обучении» и ведении научного исследования для подготовки магистерской диссертации – выделение главной мысли, поиск необходимой информации по первому и второму вопросам (индивидуальная работа);
- 2) формулирование гипотез решения поставленной проблемы, обсуждение и обоснование каждой гипотезы: а) обсуждение барьеров в работе электронной коммерции и пути их преодоления – структурирование информации в виде таблицы «positiv/negativ» (работа в паре); б) составление ассоциограм-

мы «Этические принципы работы компьютерных специалистов» (групповая работа, форум). Важность способности обосновывать свои решения. Роль закона и регулирование как источники правомерности. Роль участников как средство обоснования в принятии решений;

- 3) индивидуальная работа – поиск фактов, аргументов, подтверждающих гипотезу, оформление рефератов;
- 4) защита рефератов, презентация результатов работы [1].

Итоговая работа заключается в сборе материала по интересующей теме для возможности его использования в магистерской диссертации и кратком изложении собранного в виде монологического высказывания на изучаемом языке (самостоятельная работа).

В заключение следует отметить, что магистранты, прошедшие обучение по выше-названной программе, довольно успешно защитились. Так как в качестве содержания обучения предусматривается формирование на занятиях по языку компетенций в виде системы знаний, навыков, умений, способностей к овладению языком и компетентности учащихся. При этом усилия преподавателя должны быть направлены на формирование как компетенций (не только коммуникативной и профессиональной, но также политической и социальной), так и компетентности выпускника вуза.

Компьютер предлагает все виды вербальной и невербальной наглядности за счет использования статистических визуальных средств в форме текстов, таблиц, рисунков, фотографий, схем, графиков для развития и подкрепления ассоциативного мышления.

Успешность решения методической задачи обучения учащихся пониманию смысла текста зависит от того, насколько преподавателю удастся сформировать у обучаемых когнитивный, коннотативный, аффективный и поведенческий аспекты процесса понимания, а также умелому использованию информационных технологий и прежде всего глобальной сети Интернет.

## OPPORTUNITIES FOR NON-LINGUISTIC UNIVERSITIES STUDENTS' FOREIGN LANGUAGE EDUCATION IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF SOCIETY'S DIGITALIZATION

**Al'brekht Nina**, Associated Professor, Candidate of Science, Russian State Vocation Pedagogical University.  
E-mail: N\_Albrekht@mail.ru

**Kalinkina Svetlana**, Senior teacher, Russian State Vocation Pedagogical University.  
E-mail: Kalinkiny57@mail.ru

**Kondyurina Irina**, Associated Professor, Candidate of Science, Russian State Vocation Pedagogical University.  
E-mail: im.kon@mail.ru

**Abstract.** This article deals with the features of student's foreign language education in the application of information and computer technologies. It is revealed that information technologies make it possible to apply universal application and use new forms and methods of work in foreign language classes in a comprehensive manner. The authors also proposed the Moodle training course developed by them, which includes a variety of modules and online electronic courses in three foreign languages according to the topics studied and the direction of training. The authors also developed and proposed a master's degree program «Foreign language education in the context of the development of the digital economy».

**Keywords:** foreign language education, interactive elements, authentic information, communicative means, linguistic phenomena, competence approach.

### Библиографический список:

1. Альбрехт Н. В. Иноязычная коммуникация как средство развития профессиональной мобильности студентов неязыкового вуза: монография / Н. В. Альбрехт, И. М. Кондюрина // Изд-во ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», Екатеринбург, 2013. – 254 с.
2. Калинкина С. И. Рабочая программа Иноязычное образование в условиях развития цифровой экономики. Направление подготовки 44.04.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)». Профиль программы «Информационные ресурсы в образовании» / С. И. Калинкина, А. В. Иванов, Н. В. Альбрехт, И. М. Кондюрина // Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019. – 9 с. – URL: <http://www.rsvpu.ru/>
3. Кондюрина И. М. Интернет-ресурсы как средство обучения студентов пониманию коммуникативного смысла иноязычных текстов / И. М. Кондюрина, Н. В. Альбрехт // «Акмеология профессионального образования»: материалы 12-й Всерос. н.-п. конф. Екатеринбург, 12–13.03. 2015. Екатеринбург: изд-во: ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2015. С. 143–147.
4. Мильруд Р. П. Теоретические и практические проблемы обучения пониманию коммуникативного смысла иноязычного текста / Р. П. Мильруд, А. А. Гончаров // Иностр.яз. в шк. 2003. № 1. С. 12–18.
5. Пассов Е. И. Основы коммуникативной теории и технологии иноязычного образования / Е. И. Пассов, Н. Е. Кузовлева // М.: Русский язык. Курсы, 2010. – 154 с.
6. Полат Е. С. Интернет в преподавании иностранного языка / Е. С. Полат // В сб. Интернет в гуманитарном образовании. М.: Владос, 2001. – 256 с.
7. Ратнер Ф. Л. Развитие социокультурной компетенции с помощью компьютерных технологий / Ф. Л. Ратнер // Bridge – Мост: Язык и культура. Набережные Челны: Изд-во НГЛУ им. Н. А. Добролюбова, 2005. № 16. С. 87–90.
8. Рахимова А. Э. Преимущества применения компьютерных технологий при обучении иностранным языкам / А. Э. Рахимова // Иностр. яз. в шк. 2012. № 10. С. 56–59.
9. Штерн А. С. Анализ механизмов восприятия цельного текста: монография / А. С. Штерн // Москва: Владос, 2005. – 157 с.
10. Щукин А. Н. О содержании термина «методика» в контексте современной лингводидактики / А. Н. Щукин // Иностр. яз. в шк. 2013. № 1. С. 3–11.
11. Kerres M. Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklungen / M. Kerres // München, Fink, 1998. 236 P.

### Bibliography:

1. Albrecht N. V. Foreign language communication as a means of developing professional mobility of students of a non-linguistic university: monograph / N. V. Albrecht, I. M. Kondyurina // Publishing House of the State Educational Institution of Higher Education "Russian State Prof.-ped. un t", Yekaterinburg, 2013. – 254 p.
2. Kalinkina S. I. Work program Foreign language education in the context of the development of the digital economy. The direction of training 44.04.04 "Vocational training (by industry)". Profile of the program "Information resources in education" / S. I. Kalinkina, A. V. Ivanov, N. V. Albrecht, I. M. Kondyurina // Yekaterinburg: Publishing House of the Russian State Vocational Pedagogical University, 2019. – 9 p. – ADDRESS: <http://www.rsvpu.ru/>
3. Kondyurina I. M. Internet resources as a means of teaching students to understand the communicative meaning of foreign language texts / I. M. Kondyurina, N. V. Albrecht // "Acmeology of professional education": materials of the 12th All-Russian Conference. Yekaterinburg, 12–13.03. 2015. Yekaterinburg: publishing house: FSAOU VPO "Russian State Vocational Pedagogical University", 2015. pp. 143–147.
4. Milrud R. P. Theoretical and practical problems of teaching to understand the communicative meaning of a foreign language text / R. P. Milrud, A. A. Goncharov // Inostr.yaz.v shk. 2003. No. 1. pp. 12–18.
5. Passov E. I. Fundamentals of communicative theory and technology of foreign language education / E. I. Passov, N. E. Kuzovleva // M.: Russian language. Courses, 2010. – 154 p.
6. Polat E. S. Internet in teaching a foreign language / E. S. Polat // In Sat. Internet in humanitarian education. Moscow: Vlados, 2001. – 256 p.
7. Ratner F. L. Development of socio-cultural competence with the help of computer technologies / F. L. Ratner // Brücke – Brücke: Language and culture. Naberezhnye Chelny: Publishing House of NGLU named after N. A. Dobrolyubov, 2005. No. 16. pp. 87–90.
8. Rakhimova A. E. Advantages of using computer technologies in teaching foreign languages / A. E. Rakhimova // Foreign language. in shk. 2012. No. 10. pp. 56–59.
9. Stern A. S. Analysis of the mechanisms of perception of a whole text: monograph / A. S. Stern // Moscow: Vlados, 2005. – 157 p.
10. Shchukin A. N. On the content of the term "methodology" in the context of modern linguodidactics / A. N. Shchukin // Foreign language in the shk. 2013. No.1. pp. 3–11.
11. Kerres M. Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeptionen und Entwicklung / M. Kerres // Munich, Fink, 1998. 236 p.



**Егорова Екатерина**

Доцент кафедры «Прикладная информатика», к. э. н., Пензенский государственный технологический университет.  
E-mail: katepost@yandex.ru

**Колобова Екатерина**

Доцент кафедры «Прикладная информатика», к. т. н., Пензенский государственный технологический университет.  
E-mail: bel-eka@yandex.ru

**Чигирева Ирина**

Доцент кафедры «Прикладная информатика», к. т. н., Пензенский государственный технологический университет.  
E-mail: ichigireva@yandex.ru

**Попова Наталия**

Доцент кафедры «Математическое обеспечение и применение ЭВМ», к. т. н., Пензенский государственный университет.  
E-mail: popov.tasha@yandex.ru

**Юранов Владимир**

Ведущий разработчик ООО «БОГГ.АРТ».

## АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ УЧЕБНОГО РАСПИСАНИЯ

*Аннотация. В настоящей статье рассмотрен процесс автоматизации отображения расписания занятий учебного заведения с использованием интеграционного сервиса и мобильного приложения с технологией дополненной реальности. В работе описаны методы извлечения данных с интернет-ресурса учебного заведения, их обработка и передача через интеграционную систему в мобильное приложение для пользователей, используемые инструменты и технологии, обеспечивающие реализацию системы. Представленная концепция системы в виде диаграммы потоков данных содержит описание участников бизнес-процессов и данных, состав подсистем и функций. Детально рассмотрены этапы разработки серверной части системы и подсистемы автоматизированного разбора существующего расписания.*

**Ключевые слова:**

система интеграции, автоматизированная система, база данных, информационное обеспечение системы, json, web-приложение, мобильное приложение, дополненная реальность.

**Автоматизация составления расписания является классической задачей в системах управления учебным заведением. На данный момент нет единого способа её решения**

Составление расписания – одна из наиболее распространённых задач в планировании и оптимизации учебного процесса в учебных заведениях. От того, насколько хорошо составлено расписание, зависит эффективность работы преподавателей, усвоение учебного материала студентами, рациональное использование материальных ресурсов.

Автоматизация составления и сопровождения расписания является классической задачей в системах управления учебным заведением. Однако, на данный момент, нет единого, общепринятого способа её решения.

В Пензенском государственном технологическом университете используется система для отображения расписания на сайте вуза. Проблема такого подхода состоит в отсутствии удобного поиска расписания по преподавателю или аудитории, невозможности использовать эти данные какими-либо сторонними системами. Решением данной проблемы может стать разработка системы-посредника, которая будет осуществлять процесс интеграции данных из одной системы в другую.

Интеграция данных предполагает объединение данных, находящихся в различных источниках, и предоставление данных пользователям в унифицированном виде. Этот процесс становится важным в двух направлениях. Во-первых, при решении коммерческих задач, когда

двум похожим компаниям необходимо объединить их базы данных. Во-вторых, в научных задачах при комбинировании результатов исследования из различных биоинформационных репозиториях. При этом роль интеграции данных возрастает, когда увеличивается объём и необходимость совместного использования данных.

При создании подсистемы интеграции возникает ряд задач, состав которых зависит от требований к ней и используемого подхода. К ним, в частности, относятся:

- разработка архитектуры системы интеграции данных;
- создание интегрирующей модели данных, являющейся основой единого пользовательского интерфейса в системе интеграции;
- разработка методов отображения моделей данных, а также их построение в интегрирующую модель для конкретных прикладных задач, поддерживаемых отдельными источниками данных;
- интеграция метаданных, используемых в системе источников данных;
- преодоление неоднородности источников данных;
- разработка механизмов семантической интеграции источников данных [3].

Разработка автоматизированной системы для отображения расписания занятий вуза, включающую подсистему интеграции для получения и накопления ин-

формации, а также разработка мобильного приложения, которое является ее потребителем и отображает расписание аудитории при помощи технологии дополненной реальности, позволит решить описанную проблему.

В настоящее время в большинстве высших учебных заведений расписание составляется вручную сотрудниками диспетчерской службы и в полном объеме хранится в файлах формата Excel, размеченных специальным образом. На сайт эти данные транслируются специальной программой, и получить доступ к данным возможно только через сайт университета. Для реализации задачи интеграции необходимо решить вопрос получения данных расписания и добавления их в базу данных по разделенным таблицам, которые будут хранить сведения об аудиториях, преподавателях, дисциплинах. Очевидно, что для этого целесообразно применение технологии парсинга сайта, последовательного синтаксического анализа информации, размещенной на интернет-страницах.

Поскольку текст интернет-страниц представляет из себя иерархичный набор данных, структурированный с помощью человеческих и компьютерных языков, то задача парсинга сайтов включает в себя два процесса: поиск необходимых данных на страницах, осмысливание полученных данных [6].

Поддержка формального языка поиска и осуществления манипуляций с подстроками в тексте, основанного на использовании метасимволов (символов-джокеров, англ. wildcard characters) присутствует во многих языках программирования. Помимо этого, такая поддержка реализована и в некоторых текстовых редакторах, поэтому в качестве метода для поиска информации было принято решение использовать регулярные выражения. Для поиска используется строка-образец (англ. pattern), так называемая «маска», состоящая из символов и метасимволов и задающая правило поиска. Для манипуляций с текстом дополнительно задается строка замены, которая также может содержать в себе специальные символы [4, 5].

Для обращения к конкретной странице и выполнения регулярных выражений для

поиска необходимой информации на сайте лучше всего подходит такой инструмент как PhantomJS, являющийся полнофункциональным браузером без графической оболочки, управлять которым можно с помощью скриптов написанных на JavaScript.

В качестве средства для создания автоматизированного интеграционного сервиса (серверной части системы) необходимо использовать программный комплекс с СУБД, поддерживающий обмен информацией по протоколу http, позволяющий выдавать ответ на запрос информации в виде html-файла, и поддерживающий клиент-серверную архитектуру. Поэтому было принято решение использовать свободный фреймворк для веб-приложений на языке Python – Django, использующий шаблон проектирования Model View Controller (MVC). Кроме того, проект является бесплатным, модульным, поддерживает СУБД Sqlite, и позволяет обеспечить клиент-серверное взаимодействие со всеми частями системы.

Кроме того, в процессе разработки приложений с клиент-серверной архитектурой неизбежно возникает проблема выбора формата обмена данными между клиентскими и серверными модулями. Такие параметры как время отклика, объем передаваемой информации по каналу связи, расширяемость и портируемость, требуемые ресурсы, могут зависеть от формата обмена данными и оказывать значительное влияние, как на работу приложения, так и на трудоемкость дальнейшей модернизации. В настоящее время не существует сформулированных критериев, благодаря которым можно было бы сравнить форматы обмена данными в приложениях с клиент-серверной архитектурой. В то же время на различных ресурсах, посвященных IT-тематике, профессиональными разработчиками и архитекторами информационных систем не раз делались попытки такие критерии рекомендовать. Стоит отметить, что, несмотря на значительное число характерных черт, рекомендованных в качестве критериев сравнения, не все они представляют теоретическую или практическую пользу. Ниже представлены те критерии сравнительного



Расписание приемной комиссии вуза  
Источник: мичуринск-наукоград.рф / photos.istu.ru

анализа, которые в настоящее время представляются наиболее важными при принятии решения в процессе разработки клиент-серверного приложения:

1. Человекочитаемость – предполагает простую и удобную разметку передаваемых данных. При этом язык должен иметь незначительное количество символов-разделителей (скобки, кавычки и т. д.).
2. Простота сериализации – преобразования объекта (данных) в поток байтов для дальнейшего хранения или передачи по каналу связи, в память или файл.
3. Простота десериализации – преобразования потока байтов в объект данных.
4. Возможность проверки формата входных данных – наличие в формате обмена данными внутреннего языка описания структуры документа, необходимого для осуществления предварительной проверки на соответствие приходящих данных, например, со стороны клиента.
5. Эффективность сжатия данных – включает скорость выполнения алгоритма компрессии и коэффициент сжатия.

6. Распространенность – наличие большого количества разработчиков, использующих тот или иной формат обмена данными.
7. Динамика развития, которая характеризуется скоростью популяризации и развития [7].

Исходя из проведенного анализа по выделенным критериям было принято решение использовать формат JSON (Java Script Object Notation) для обмена данными между различными частями системы, представляющий собой облегченный формат обмена данными между компьютерами. В соответствии с определением стандарта сценарного языка программирования ECMA (Европейской ассоциации производителей компьютеров), он является производным от литералов JavaScript. JSON более компактен, чем XML, его конструкции легче анализируются средствами JavaScript, для которого JSON является внутренним используемым типом данных. Основная сфера применения JSON – программирование web-приложений, где он служит альтернативой XML [8, 9].



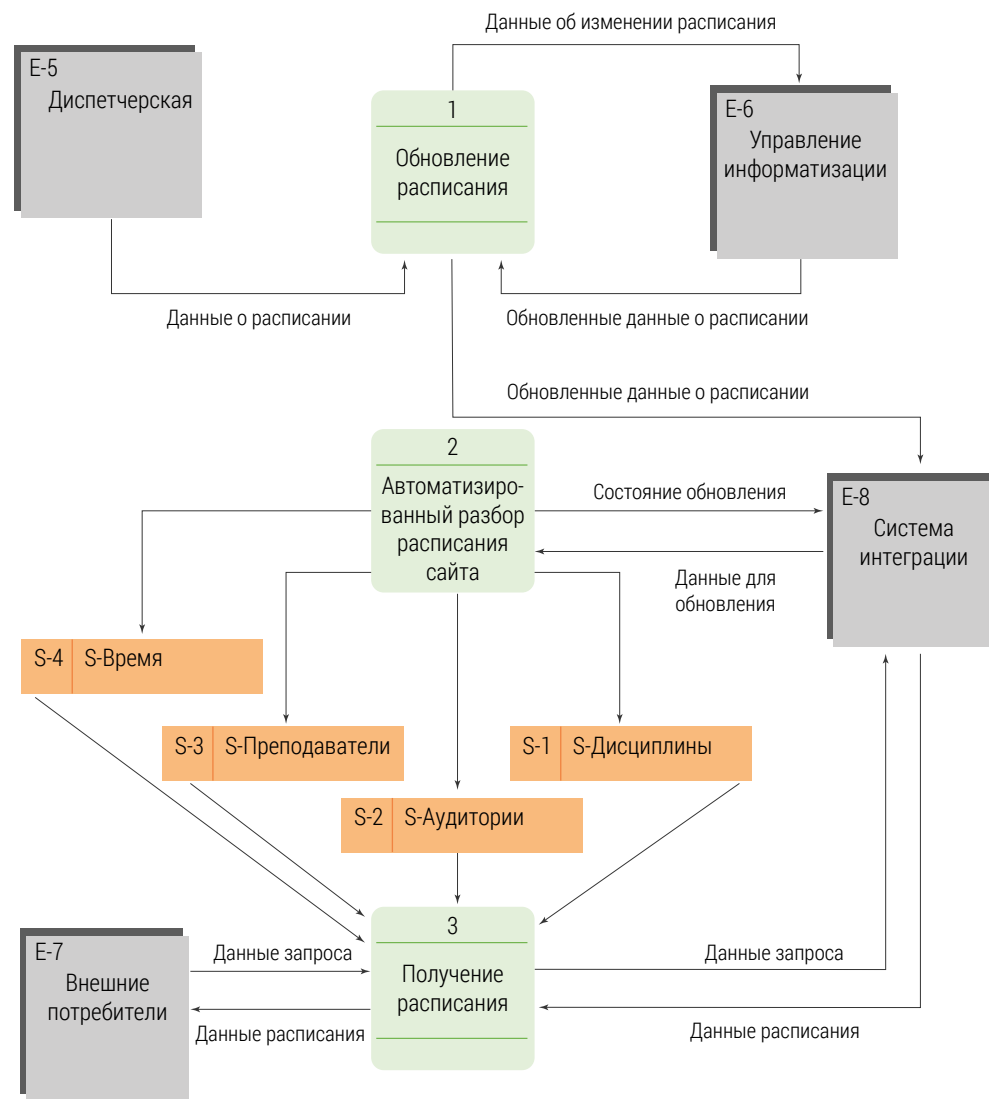


Рис. 1. Диаграмма потоков данных автоматизированной системы

Одним из возможных решений задачи демонстрации расписания занятий по аудиториям является использование приложений дополненной реальности. Они основаны на маркерах и позволяют решать задачи в областях, в которых возможно явное указание места сцены, где должно быть размещено дополнение. Безусловными преимуществами таких систем является меньшая, по сравнению с безмаркерными системами, трудоёмкость и наукоёмкость разработок, а также большая надёжность определения точных координат расположения дополнительного контента. Поэтому в качестве средства реализации технологии дополненной реальности была выбрана платформа Vuforia, разработанная компанией Qualcomm, которая является инструментарием разработчика программного обеспечения дополненной реальности (Software Development Kit – SDK) для мобильных устройств. Vuforia является наиболее гибкой и быстроразвивающейся на данный момент, использует технологии компьютерного зрения, а также отслежива-

ния плоских изображений и простых объёмных реальных объектов в реальном времени. После определения всех необходимых инструментов для реализации поставленных задач, следующим этапом является определение концепции системы.

В ходе создания концепции построения системы для отображения расписания занятий вуза выделены следующие участники бизнес-процессов:

- диспетчерская;
- управление информатизации;
- подсистема интеграции;
- внешние потребители.

Интеграция имеющейся системы расписания с новыми потребителями через дополнительный сервис, а также состав информационных потоков и носители данных показаны на диаграмме потоков данных автоматизированной системы (рис. 1).

На представленной диаграмме отражены следующие данные:

- оперативные: расписание аудитории, расписание преподавателя;

Процесс обучения студентов  
Источник: culture.ru





Рис. 2. Этапы разработки компонентов автоматизированной системы

- справочные: аудитории, преподаватели, время, дисциплины, неделя.
- Таким образом, разрабатываемая система включает в себя:
  - подсистему разбора текста сайта расписания для составления БД;
  - подсистему вывода результатов запроса пользователя информации о расписании;
  - мобильное приложение, выводящее расписание аудитории с использованием технологии дополненной реальности.
- Исходя из этого, система выполняет следующие функции:
  - парсинг сайта расписания ПензГТУ при обновлении информации;
  - добавление данных о аудиториях, дисциплинах, преподавателях в БД;
  - формирование расписания по заданному

- критерий («Аудитория», «Преподаватель», «Дисциплина») в формате JSON;
  - формирование расписания по заданному критерию («Аудитория», «Преподаватель», «Дисциплина») и вывод в окно браузера;
  - интеграция с мобильным приложением дополненной реальности.
- Для реализации концепции системы необходимо выполнить ряд работ. На рис. 2 представлен состав и последовательность этапов по созданию автоматизированной системы. Рассмотрим подробнее некоторые из представленных этапов.
- Этапы разработки RESTful-сервиса и подсистемы автоматического разбора существующего расписания, web-интерфейса просмотра расписания, функциональной и информационной части мобильного при-

Таблица 1. Модели таблиц базы данных

Название модели	Назначение
TimeTable	Программное представление таблицы «Расписание»
Room	Программное представление таблицы «Аудитория»
Subject	Программное представление таблицы «Дисциплина»
Group	Программное представление таблицы «Группа»
Instructor	Программное представление таблицы «Преподаватель»

ложения, префабов для приложения, а также алгоритма работы приложения были подробно описаны в работе [1].

**Этап разработки моделей и представлений.** Модели отображают информацию о данных, с которыми работает приложение. Одна модель представляет одну таблицу в базе данных. После создания модели, Django автоматически создает API для работы с базой данных, который позволяет создавать, получать, изменять и удалять объекты. Перечень созданных моделей приведен в таблице 1.

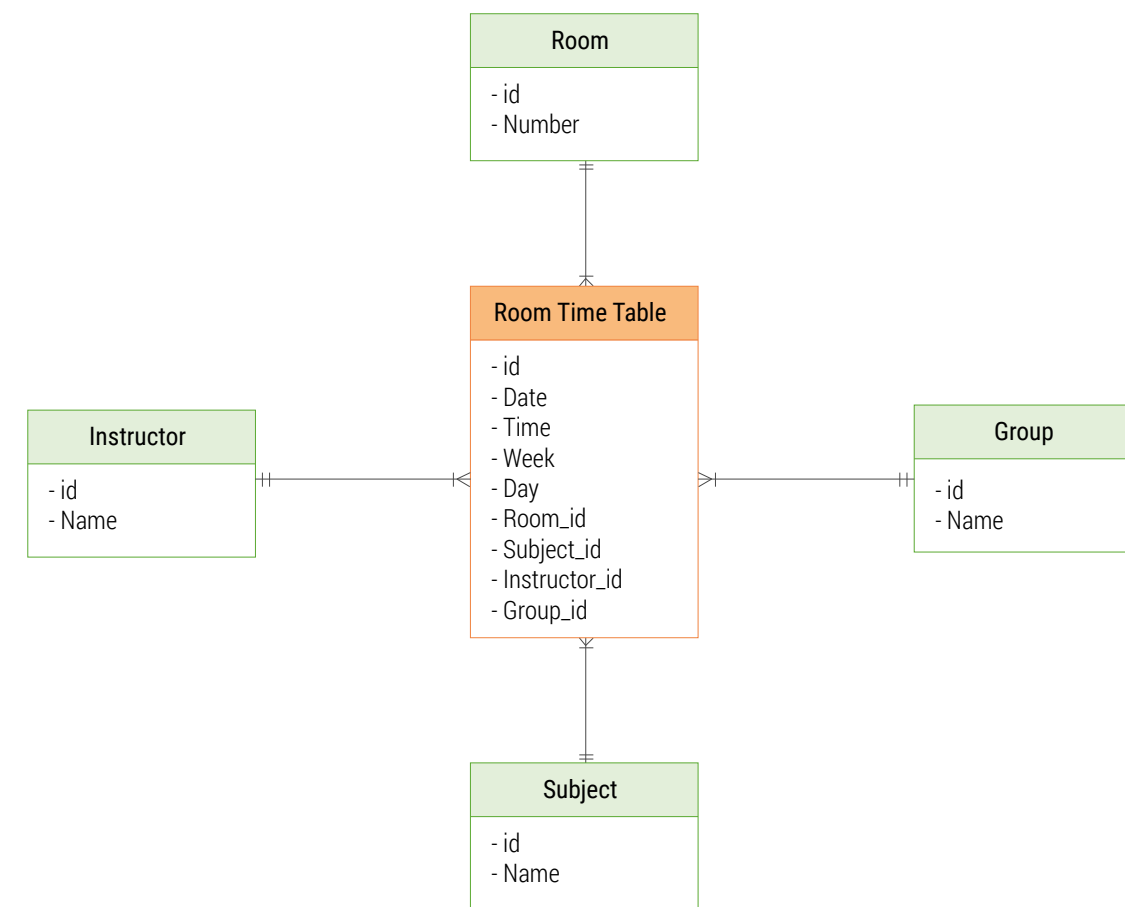
В результате выполнения команд миграции была создана база данных в формате SQLite3

со структурой, которая соответствует описанию моделей (рис. 3).

Django выбирает представление, анализируя запрошенный URL, и после обработки запроса использует шаблон для генерации страницы. В разрабатываемой системе представления используются для отображения информации о расписании в формате JSON ответа для внешних потребителей, а также для отображения html-страницы расписания аудитории.

**Этап разработки маршрутизатора web-запросов.** Для обработки web-запросов в Django используется специальный внутрен-

Рис. 3. Структура БД серверной части системы





Регулярное выражение	Получаемая информация
<code>^d{1}\-d+/g</code>	Номер аудитории
<code>/*s/</code>	Название предмета
<code>/*s.{1}\. {1}\.[A-Яа-яЁё]+-[A-Яа-яЁё-]+\$/</code>	Имя преподавателя
<code>/&gt;(*по)\s+(*)\s+неделе\s.*\n.*\n*/g</code>	Номер недели
<code>^лекция лаб. лпр./</code>	Тип занятия

Таблица 2. Список регулярных выражений

ний механизм, основанный на регулярных выражениях. При запросе к странице Django-сайта, используется следующий алгоритм определения кода:

1. Django определяет, какой корневой модуль URLconf использовать. Обычно, это значение настройки ROOT\_URLCONF, но если объект запроса HttpRequest содержит атрибут urlconf (установленный request middleware), его значение будет использоваться вместо ROOT\_URLCONF.
2. Django загружает модуль конфигурации URL и ищет переменную urlpatterns. Это должен быть список экземпляров django.conf.urls.url().
3. Django перебирает каждый URL-шаблон по порядку и останавливается при первом совпадении с запрошенным URL.
4. Если одно из регулярных выражений соответствует URL, Django импортирует и вызывает соответствующее представление, которое является просто функцией Python (или представление-класс). При вызове передаются следующие аргументы:
  - объект HttpRequest;

- если в результате применения регулярного выражения получили именованные совпадения, они будут переданы как позиционные аргументы;
- именованные аргументы создаются из именованных совпадений. Они могут быть перезаписаны значениями из аргумента kwargs, переданного в django.conf.urls.url().

5. Если ни одно регулярное выражение не соответствует, или возникла ошибка на любом из этапов, Django вызывает соответствующий обработчик ошибок [10]. На рис. 4 приведен пример разработанного модуля URLConf.

После выполнения всего комплекса работ по разработке серверной части системы отображения расписания вуза осуществляется переход к разработке подсистемы автоматизированного разбора существующего расписания, содержащего два этапа.

**Этап разработки регулярных выражений для поиска информации в строке.** Список разработанных регулярных выражений и их назначение представлен в таблице 2.

Рис. 4. Пример файла конфигурации URL-обработчика

```
from django.conf.urls import url, include

from django.conf.urls import url
from django.contrib import admin
from django.conf import settings
from django.conf.urls.static import static

from api import views as api_views
from frontend import views as frontend_views

urlpatterns = [
    url(r'^admin/', admin.site.urls),
    url(r'^api/timetable/$', api_views.TimeTableCreateView.as_view(), name='timetable'),
    url(r'^api/timetable/(?P<room>w+)/$', api_views.get_timetable, name='gettimetable'),
    url(r'^api/timetable/(?P<room>w+)/(?P<day>w)/$', api_views.get_timetable_by_day, name='gettimetablebyday'),
    url(r'^timetable/(?P<room>w+)/$', frontend_views.index, name='frontgettimetable'),
] + static(settings.STATIC_URL, document_root=settings.STATIC_ROOT)
```

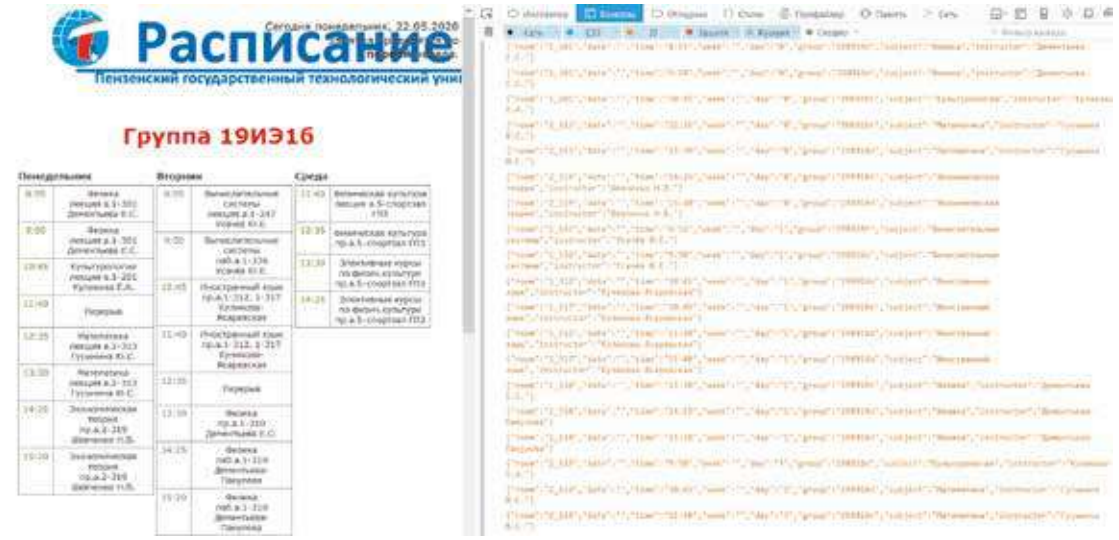


Рис. 5. Результат выполнения кода поиска информации о расписании

Для сбора информации по всем ссылкам на странице был разработан JavaScript-код, результат выполнения которого в консоли браузера представлен на рис. 5.

**Этап разработки процесса автоматизации парсинга сайта расписания.** Для записи полученных данных в базу данных, сформированные данные последовательно посылаются в виде POST-параметров AJAX-запроса на адрес разработанного REST сервиса (POST /api/timetable/). Таким образом, происходит отделение способа получения данных о расписании и способа занесения их в БД.

На следующих этапах разработки системы отображения расписания необходимо создать web-интерфейс системы и мобильное приложение, подробно описанные в работе [1].

Для демонстрации работоспособности системы необходимо запустить скрипт парсинга расписания сайта учебного заведения. После завершения этого процесса база данных подсистемы интеграции будет заполнена данными о расписании. Далее необходимо запустить мобильное приложение на выполнение на мобильном устройстве, используя маркер дополненной реальности, при этом должно произойти соединение с сервером

и при ответе сервера на экране должно быть выведено расписание аудитории (рис. 6).

Таким образом, разработанная автоматизированная система отображения расписания учебного заведения [2] позволяет решить ряд задач:

- осуществить обмен данными между различными сервисами: пакета программ для создания расписания, сайтом университета и мобильным приложением;
- обеспечить удобство поиска информации для пользователей по наиболее востребованным критериям: преподаватель, аудитория (помимо стандартно принятых по курсу и группе);
- используя технологию дополненной реальности реализовать поиск расписания по аудитории наиболее быстрым и современным способом – не нужно заходить на сайт университета и вводить в поисковую строку номер аудитории – достаточно навести камеру смартфона, и информация появится в мобильном приложении;
- автоматизировать изменения информации в базе данных и получать расписание занятий в унифицированном формате для отображения в различных типах систем.



Рис. 6. Пример работы мобильного приложения

## ANALYSIS OF INFORMATION PROCESSES FOR THE EDUCATIONAL SCHEDULE DISPLAY SYSTEM

**Egorova Ekaterina**, PhD in Economics, Associate Professor of Applied Informatics Department, Penza State Technological University.  
E-mail: katepost@yandex.ru

**Kolobova Ekaterina**, PhD in Technical Sciences, Associate Professor of Applied Informatics Department, Penza State Technological University.  
E-mail: bel-eka@yandex.ru

**Chigireva Irina**, PhD in Technical Sciences, Associate Professor of Applied Informatics Department, Penza State Technological University.  
E-mail: ichigireva@yandex.ru

**Popova Natalia**, Ph.D., Associate Professor of the Department of Mathematical Support and Application of Computers, Penza State University.  
E-mail: popov.tasha@yandex.ru

**Yuranov Vladimir**, Leading developer of BOGG.ART LLC.

**Abstract.** This article discusses the process of automating the display of the schedule of classes of an educational institution using an integration service and a mobile application with augmented reality technology. The paper describes the methods of data extraction from the Internet resource of the educational institution, their processing and transmission through the integration system into mobile applications for users, the tools and technologies used to ensure the implementation of the system. The presented concept of the system in the form of a data flow diagram contains: a description of the participants of business processes and data, the composition of subsystems and functions. The stages of development of the server part of the system and the subsystem of automated analysis of the existing schedule are considered in detail.

**Keywords:** integration system, automated system, database, system information support, json, web application, mobile application, augmented reality.

## Библиографический список:

1. Колобова Е. А. Автоматизация отображения расписания учебных занятий с использованием технологии дополненной реальности / Е. А. Колобова, И. В. Чигирева, В. С. Юранов, А. Ю. Крестин // Информационные ресурсы России. 2021. № 5 (183). С. 33–38.
2. Автоматизированная информационная система отображения расписания учебных занятий аудиторий вуза с использованием технологии дополненной реальности / В. С. Юранов, Е. А. Колобова, А. Ю. Крестин, И. В. Чигирева // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2021615863, 13.04.2021. Заявка № 2021614905 от 09.04.2021.
3. Интеграция информационных систем [Электронный документ] – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/117468/> (дата обращения 05.09.2022) – Загл. с экрана.
4. Регулярные выражения [Электронный документ] – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/115825/> (дата обращения 05.09.2022) – Загл. с экрана.
5. Regular expression [Электронный документ] – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/Regular\\_expression/](https://en.wikipedia.org/wiki/Regular_expression/) (дата обращения 05.09.2022) – Загл. с экрана.
6. Парсинг сайта при помощи PhantomJS [Электронный документ] – Режим доступа: <http://learndata.ru/phantomjs-casperjs-parsing/> (дата обращения 05.09.2022) – Загл. с экрана.
7. Сравнительный анализ форматов обмена данными, используемых в приложениях с клиент-серверной архитектурой [Электронный документ] – Режим доступа: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38464> (дата обращения 05.09.2022) – Загл. с экрана.
8. Формат JSON [Электронный документ] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JSON> (дата обращения 05.09.2022) – Загл. с экрана.
9. JSON и XML. Что лучше? [Электронный документ] – Режим доступа: <https://habrahabr.ru/post/31225/> (дата обращения 05.09.2022) – Загл. с экрана.
10. Документация по фреймворку Django [Электронный документ] – Режим доступа: <https://django.fun/docs/django/ru/4.0/topics/http/urls/> (дата обращения 05.09.2022) – Загл. с экрана.

## Bibliography:

1. Kolobova E. A. Automation of displaying the schedule of training sessions using augmented reality technology / E. A. Kolobova, I. V. Chigireva, V. S. Yuranov, A. Yu. Krestin // Information Resources of Russia. 2021. No. 5 (183). pp. 33–38.
2. Automated information system for displaying the schedule of university classrooms using augmented reality technology / V. S. Yuranov, E. A. Kolobova, A. Yu. Krestin, I. V. Chigireva // Certificate of registration of the computer program 2021615863, 04/13/2021. Application No. 2021614905 dated 09.04.2021.
3. Integration of information systems [Electronic document] – Access mode: <https://habrahabr.ru/post/117468/> (accessed 05.09.2022) – Title from the screen.
4. Regular expressions [Electronic document] – Access mode: <https://habrahabr.ru/post/115825/> (accessed 05.09.2022) – Title from the screen.
5. Regular expression [Electronic document] – Access mode: [https://en.wikipedia.org/wiki/Regular\\_expression/](https://en.wikipedia.org/wiki/Regular_expression/) (accessed 05.09.2022) – Title from the screen.
6. Website parsing using PhantomJS [Electronic document] – Access mode: <http://learndata.ru/phantomjs-casperjs-parsing/> (accessed 05.09.2022) – Title from the screen.
7. Comparative analysis of data exchange formats used in applications with client-server architecture [Electronic document] – Access mode: <https://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=38464> (accessed 05.09.2022) – Title from the screen.
8. JSON format [Electronic document] – Access mode: <https://ru.wikipedia.org/wiki/JSON> (accessed 05.09.2022) – Title from the screen.
9. JSON and XML. Which is better? [Electronic document] – Access mode: <https://habrahabr.ru/post/31225/> (accessed 05.09.2022) – Title from the screen.
10. Django Framework documentation [Electronic document] – Access mode: <https://django.fun/docs/django/ru/4.0/topics/http/urls/> (accessed 05.09.2022) – Title from the screen.



## ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ И САМООБУЧАЮЩИХСЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

**Шонов Евгений**  
Студент 3 курса магистерской программы «Правовое обеспечение деятельности органов государственной власти и управления» Московского областного филиала Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС).  
E-mail: Shonov@rosenergo.gov.ru

*Аннотация. В настоящий момент под давлением развития технологий вопросы информационной безопасности становятся одними из приоритетных в сфере совершенствования правовых механизмов обеспечения национальной безопасности. Данная статья посвящена исследованию основных тенденций по улучшению и модернизации законодательства в данной сфере.*

### Ключевые слова:

правовые механизмы, государственное управление, информационная безопасность, персональные данные, информационная политика, защита информации, базы данных, механизмы обеспечения информационной безопасности, тенденции информационного права.

### Введение

Законодательство в сфере информационной безопасности представляет собой активную нормотворческую деятельность государства в части разработки методов по выявлению, предупреждению и противодействию в отношении несанкционированного противоправного доступа к информации о частных и публичных лицах с целью ее использования, раскрытия, нарушения целостности или изменения в преступных целях [1]. Современная теория информационной безопасности исследует три главенствующих компонента защиты информации (в зарубежной доктрине известные как CIA, по первым буквам компонентов):

- **конфиденциальность** (англ. – *confidentiality*) – недоступность информации для неавторизованных лиц и сохранность личных данных пользователя от сторонних вмешательств, конфиденциальность обеспечивает независимое использование данных;
- **целостность** (англ. – *integrity*) – сохранение точности и полноты исходных данных. Это означает, что данные не могут быть отредактированы, модифицированы или искажены несанкционированным способом, целостность данных обеспечивает их сохранность;

– **доступность** (англ. – *availability*) – информация должна быть доступна авторизованному лицу при необходимости (по требованию), т. е. данный компонент отражает возможность обратиться к информации и запрет на ограничение доступа к данным, за исключением случаев, предусмотренных законодательством.

В целом, правовое обеспечение информационной безопасности в России, хоть и расходитсся с общемировыми тенденциями, но все же подвержено общим глобальным веяниям и новациям в организации информационной безопасности. Оно также основано на данной триаде: конфиденциальность, целостность и доступность [2].

В соответствии с историческим процессом развития прав человека и усложнением электронно-вычислительной техники, акцент в современном законодательстве большинства стран смещается на требования о режимах хранения информации – ее целостности и доступности. Однако это лишь глобальный тренд, не раскрывающий особенностей правового регулирования отдельных стран и не дающий актуальной репрезентации современного состояния законодательства в сфере информационной безопасности. В рамках настоящей статьи мы исследуем наиболее актуальные трен-

**Нормативно-правовая база и политика в области искусственного интеллекта являются новой проблемой в региональных и национальных юрисдикциях по всему миру**



Проверка персональных данных

Источник: ramerocrist.gmail.com / depositphotos.com

ды и их потенциальное влияние на режимы информационной безопасности в России и за рубежом в долгосрочной перспективе.

### Основная часть исследования

Под «современной информационной безопасностью» в рамках настоящей статьи мы будем подразумевать *совокупность общемировых и национальных тенденций в сфере применения различных правовых механизмов противодействия киберугрозам и совершенствования законодательства об обязательных требованиях к режимам сбора, хранения и распространения информации, с точки зрения фундаментальных критериев конфиденциальности, целостности и доступности для авторизованных лиц.*

Современные эксперты в области информационной безопасности исходят из того, что непрерывное изменение технологий также подразумевает параллельный сдвиг в тенденциях кибербезопасности, поскольку

ку новости об утечке данных, программах-вымогателях и взломах становятся повседневной практикой организаций и правительственных учреждений [3]. Мы можем четко обозначить прослеживаемые тенденции в сфере информационной безопасности последних 7–10 лет.

Одной из тенденций современного законодательства в сфере информационной безопасности является усиление контроля за алгоритмами сбора персональных данных. Мобильные платформы, удаленная работа и другие изменения все больше зависят от высокоскоростного доступа к повсеместным и большим наборам данных, что увеличивает вероятность взлома [4].

В настоящий момент организации повсеместно собирают гораздо больше данных о клиентах – от финансовых транзакций до потребления электроэнергии и просмотров в социальных сетях. В основном, для того, чтобы понимать покупательское поведение и влиять на него, а также более эффективно прогнозировать спрос. Согласно статистике исследовательской группы портала «Домо», в 2020 г. в среднем, каждый человек на Земле создавал 1,7 мегабайта персональных данных каждую секунду [5]. Фундаментальными нормативными правовыми актами в сфере регулирования обеспечения информационной безопасности в России в части обработки, хранения и использования персональных данных работников, потребителей, клиентов и третьих лиц выступают:

- Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ (далее – ФЗ «О персональных данных»), регулирующий обработку персональных данных средствами ЭВМ, операторы которых обязаны соблюдать установленный порядок [6];
- Федеральный закон № 149-ФЗ от 27.07.2006 г. «Об информации, информационных технологиях и защите данных» (далее – ФЗ «О защите информации»), устанавливающий требования к защите данных в сфере противодействия утечек коммерческих и клиентских баз данных [7];
- «Положение о защите персональных

данных, обрабатываемых в системах персональных данных», принятое Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.11.2007 г. № 781 и содержащее обязательные правила безопасности, которые необходимо соблюдать предпринимателям при обработке и хранении персональных данных [8];

- Федеральный закон № 38 «О рекламе» от 13.03.2006 г., положения которого регулируют законный порядок и способы обращения рекламных сообщений, отправляемых, в частности, с помощью электронных средств, включая электронную почту, SMS и т. д. [9];
- КоАП, который регулирует вопросы ответственности за совершение административных правонарушений в связи с обработкой персональных данных или распространением маркетинговых сообщений [10].

При этом основные принципы и требования в области конфиденциальности и защиты данных для обеспечения информационной безопасности содержатся в ФЗ «О защите информации» и ФЗ «О персональных данных». Так, ст. 3 ФЗ «О персональных данных» определяет персональные данные как *«любую информацию, которая прямо или косвенно относится к определенному или определяемому физическому лицу»* (т. н. «*субъекту персональных данных*»). Конфиденциальный режим персональных данных в РФ означает государственную охрану персональных данных работников, потребителей, клиентов и третьих лиц, относящихся к:

- расе или этническому происхождению;
- политическим взглядам;
- религиозным убеждениям;
- состоянию здоровья;
- информации из личной жизни [4].

В связи с возросшей важностью облачных вычислений юридические лица в РФ несут все большую ответственность за хранение, управление и защиту этих данных, а также за решение проблем, связанных с критически крупными объемами данных. В России в данный момент вопросы правового обеспечения информационной безопасности







являются популярной темой для дискуссии и находятся в центре внимания развития законодательства. Существует ряд важных поправок, внесенных недавно или находящихся на стадии обсуждения, в частности:

- в 2021 г. Президент РФ распорядился разработать программный документ в сфере кибербезопасности РФ;
- в конце 2020 г. КоАП был дополнен новой статьей, устанавливающей ответственность за несоблюдение требований по ограничению доступа к информации, которая считается незаконной. Несколько недель спустя Роскомнадзор приказал сразу нескольким социальным сетям и другим платформам удалить информацию, касающуюся призывов к несанкционированным общественным протестам, и инициировал расследования, которые привели к штрафам за отказ некоторых платформ удалить эту информацию (*максимальная сумма штрафа за это нарушение составляет 4 млн руб.*);
- КоАП был дополнен нормами, в соответствии с которыми невыполнение требования Роскомнадзора может привести к блокировке доступа к соответствующей платформе в России или ограничению скорости загрузки платформы);
- в 2021–2022 гг. активной темой для обсуждения в Государственной думе стали проектные нормативные акты по внедрению дополнительных требований к иностранным IT-компаниям, которые работают в России, но не представлены на ее территории, таких как введение дополнительных налогов.

14 июля 2022 г. Президент РФ подписал Федеральный закон от 14.07.2022 г. № 266-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О персональных данных», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившей силу части четырнадцатой статьи 30 Федерального закона «О банках и банковской деятельности», предусматривающие масштабные изменения в области сбора, хранения и распространения персональных данных [11]. Среди основных изменений в контексте тенденции



Пожилые люди чаще разглашают персональные данные при мошенничестве  
Источник: motortion / depositphotos.com

по усилению контроля за правовым режимом персональных данных мы можем выделить:

- *учреждение принципа экстерриториального режима действия ФЗ «О персональных данных».* С 1 сентября 2022 г. указанный закон охватывает деятельность по обработке персональных данных граждан РФ, осуществляемой иностранными резидентами;
- *внедрение новых требований в отношении лиц, осуществляющих обработку персональных данных по поручению оператора.* В частности, речь идет о требованиях о локализации серверов с данными пользователей на территории РФ, а также обязанностей по предотвращению утечки данных под угрозой юридической ответственности наряду с оператором;
- *детализация требований относительно согласия субъекта на обработку персональных данных.* Закон вводит уточняющие критерии «конкретности», «информированности» и «сознательности» согласия

субъекта на обработку его личной информации (ч. 1 ст. 9152-ФЗ);

- *реформирование порядка трансграничного трансфера персональных данных.* Теперь оператор должен уведомлять РКН о трансграничной передаче персональных данных и дожидаться разрешения со стороны надзорной инстанции в течение 10 рабочих дней (т. н. «уведомительный разрешительный режим»);
- *детализация законных требований относительно содержания локальных актов оператора, регулирующих алгоритмы обработки персональных данных.* Оператор должен предоставлять пользователю и регуляторам подробную информацию о политике хранения и обработки персональных данных;
- *введение Роскомнадзором реестра инцидентов, связанных с утечкой персональных данных.* С 1 марта 2023 г. надзорный орган будет вносить записи об инцидентах, связанных с нарушением целостности, доступности и конфиденциальности персональных данных, обя-

занность на уведомление РКН об утечках ложится на самих операторов [11].

Во всем мире наблюдается стремление к созданию более совершенных правил защиты данных. В 2018 г. вступило в силу знаковое постановление Еврокомиссии «О защите данных». Это постановление направлено на то, чтобы предоставить гражданам ЕС больший контроль над своими данными. Похожая тенденция в контексте изменения информационно-правового законодательства в настоящий момент поддерживается правительством Китая [4]. В 2022 г. Китай принял закон «О защите личной информации» (PIPL), который впервые устанавливает единый набор правил, касающихся сбора персональных данных (*user data*). Эти правила усиливают ужесточение правового регулирования, особенно в отношении данных, которые могут повлиять на работу китайских «технологических гигантов» – корпораций с объемами рыночной капитализации национального масштаба.

Другой глобальной тенденцией в сфере информационной безопасности является

*поиск правовой идентичности и определения легальных границ для использования искусственного интеллекта, машинного обучения и обучаемых нейросетей.* Какую именно функцию будет выполнять искусственный интеллект? Какую симбиотическую партию человеку составят программы по ассистированию и исполнению решений? Какова будет роль отдельных людей в интеллектуальной сети, способной со временем осмыслить окружающий мир? Почему инновации в области программного обеспечения и искусственный интеллект стали такой важной тенденцией в мировой политике и экономике? Использование передовых технологий, способных обеспечить возможности для улучшения человеческой жизни, позволит рациональным людям добиться большего прогресса и сделает их более независимыми.

Но, с другой стороны, интенсивные вложения ресурсов и знания, необходимые для постоянного создания новых программных продуктов искусственного интеллекта, оказывают негативное воздействие на человеческую экономику. Люди, вынужденные ра-

ботать больше и лучше, будут страдать от снижения доходов, сокращения рабочих мест и ухудшения качества профессиональных навыков. Это может привести к возникновению социального неравенства, а также к ухудшению условий жизни и здоровья общества в целом. Однако на пути коммерциализации и масштабирования использования систем искусственного интеллекта стоят главным образом два препятствия: изменение экономики и трансформация политической системы. В контексте информационной безопасности промедление в части создания адекватного режима правового регулирования может дорого обойтись всему международному сообществу.

Так, в 2020 г. в Европе группа злоумышленников, используя передовые методы искусственного интеллекта и машинного обучения для повышения своей эффективности, применила автоматизированный алгоритм для отправки контекстуализированных фишинговых писем, которые перехватывали другие данные электронной почты, некоторые из которых были связаны с сообщениями о COVID-19. Некоторые технологии и утилиты делают уже известные формы атак, такие как использование программ-вымогателей и фишинг, более распространенными. Количество зарегистрированных преступлений с применением машинного обучения удваивается каждый год с 2019 г. Например, по данным экспертов, во время первой волны эпидемии вируса COVID-19, с февраля 2020 г. по март 2021 г., количество атак программ-вымогателей в мире в целом выросло на 148%.

В настоящий момент степень фактической разработанности законодательства в сфере информационной безопасности, регулирующей потенциальные угрозы от использования искусственного интеллекта, машинного обучения и обучаемых нейросетей, оценивается российскими экспертами как крайне незначительная. Большая часть законодательства в данной сфере является неактуальной и не отвечающей требованиям и вызовам современной информационно-правовой среды.

Использование роботов с искусственным интеллектом при собеседовании  
Источник: VitalikRadko depositphotos.com







Так, например, понятие «нейронная ЭВМ», содержащееся в утратившем силу приказе ФТС России от 27.03.2012 г. № 575 «О контроле за экспортом товаров и технологий двойного назначения, которые могут быть использованы при создании вооружений и военной техники и в отношении которых осуществляется экспортный контроль» так и не было обновлено или детализировано в любом из более новых и актуальных нормативных правовых актов. Однако, как отмечает И. С. Бойченко, количество федеральных нормативных актов, в которых применялся бы термин «искусственный интеллект», на момент 2019 г. составляло более 150 упоминаний, в то время как понятия «нейросеть», «нейронная сеть» используются несколько реже – около 10 раз [12].

Таким образом, мы можем констатировать парадоксальную тенденцию: должностные лица и публичные спикеры от лица государства в своих обращениях, открытых письмах и проектных документах демонстрируют явное и живое внимание к обозначенным технологиям искусственного интеллекта и машинного обучения, однако на уровне федерального законодательства вопросы применения новейших технологий остаются неурегулированными.

Впрочем, такая картина характерна для всего мирового сообщества. Регулирование работы систем искусственного интеллекта в Китае в основном исчерпывается принятым Государственным советом Китайской Народной Республики 8 июля 2017 г. проектным документом – «Планом развития ИИ следующего поколения» (документ Государственного совета № 35), в котором Центральный комитет Коммунистической партии Китая и Государственный совет КНР настоятельно призвали руководящие органы Китая содействовать развитию искусственного интеллекта до 2030 г. [13].

В то же время Совет Европы в 2021 г. обозначил свою позицию следующим образом: организация видит целью определить области пересечения между искусственным интеллектом и европейскими стандартами в области прав человека, демократии и верховенства закона, а также разработать со-

ответствующие решения по установлению стандартов или наращиванию потенциала. Однако, как и в РФ или Китае, европейский законодатель ограничился декларативными формулировками. Несмотря на интерес, проявленный к темам искусственного интеллекта и нейросетей со стороны правительств различных стран, даже в проектных документах большинства стран нельзя найти строго оформленных правовых статусов и юридического содержания обозначенных информационно-правовых явлений [2].

### Выводы

В настоящий момент развитие технологий и укрепление правового фундамента в области информационной безопасности в РФ выступает одним из приоритетных направлений. Это можно объяснить как общим ростом присутствия цифровых технологий в жизни общества и государства, так и возросшей активностью киберпреступников. Во всем мире наблюдается стремление к созданию более совершенных правовых режимов защиты данных: в России, ЕС и Китае широкое распространение получили меры по ужесточению контроля в сфере персональных данных.

В то же время нормативно-правовая база и политика в области искусственного интеллекта являются новой проблемой в региональных и национальных юрисдикциях по всему миру – в России, ЕС, США и Китае. С начала 2016 г. многие национальные, региональные и международные органы власти начали принимать стратегии, планы действий и программные документы по искусственному интеллекту. Эти документы охватывают широкий круг тем, таких как регулирование и управление искусственным интеллектом, а также промышленные стандарты и вопросы этического регулирования. Тем не менее, несмотря на интерес, даже в проектных документах большинства стран нельзя найти строго оформленных правовых статусов и юридического содержания обозначенных информационно-правовых явлений.

Чтобы стандартизировать и унифицировать практическое обеспечение информа-

ционной безопасности, ученые-правоведы и эксперты в сфере информационных технологий сотрудничают, предлагая и формируя правовые рекомендации, стратегии и отраслевые стандарты в отношении шифрования, антивирусного программного обеспечения, систем брандмауэра, программного обеспечения для шифрования, меры юридической ответственности, осведомленности о безопасности и обучения и т. д. Мы считаем, что эта стандартизация может быть дополнительно обусловлена широким спектром законов и нормативных актов, которые влияют на то, как осуществляется доступ к данным, их обработка, хранение, передача и видоизменение. Однако внедрение любых стандартов и руководств может иметь ограниченный эффект, если не будет гарантирован процесс постоянного совершенствования механизмов правового обеспечения информационной безопасности.

Робот с искусственным интеллектом в фармацевтике  
Источник: possessedphotography / unsplash.com





## FEATURES OF INFORMATION SECURITY OF PERSONAL DATA AND SELF-LEARNING NEURAL NETWORKS

**Shonov Evgeniy**, 3rd year student, master's program «Legal support of the activities of public authorities and administration» of the Moscow Regional Branch of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation (RANEPA).  
E-mail: Shonov@rosenergo.gov.ru

**Abstract.** At the moment, under the pressure of technology development, information security issues are becoming one of the priorities in the field of improving the legal mechanisms for ensuring national security. This article is devoted to the study of the main trends in the improvement and modernization of legislation in this area.

**Keywords:** legal mechanisms, public administration, information security, personal data, information policy, information protection, databases, information security mechanisms, information law trends.

## Библиографический список:

1. Жемеров В. В. Цифровые права человека: теоретические и практические проблемы // Вопросы российской юстиции. 2019. № 3. С. 1026–1036.
2. Ланцова А. В., Азархин А. В., Карев Д. А. Современная проблематика информационного права // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 3-1. С. 182–184.
3. Отнюкова Г. Д. Обязательные требования к обеспечению информационной безопасности // Вестник Университета имени О. Е. Кутафина. 2022. № 7 (95). С. 147–155.
4. Сулейманова К. Р. Государственное регулирование в сфере информационной безопасности // Российское предпринимательство. 2015. № 16. С. 87–98.
5. «Data Never Sleeps 6.0» // Информационный исследовательский портал «Domo». Раздел «INFOGRAPHIC». [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-6> (Дата обращения: 29.01.2022).
6. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ (далее – ФЗ «О персональных данных») // СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/) (Дата обращения: 01.02.2022).
7. Федеральный закон № 149-ФЗ от 27.07.2006 г. «Об информации, информационных технологиях и защите данных» // СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/) (Дата обращения: 01.02.2022).
8. «Положение о защите персональных данных, обрабатываемых в системах персональных данных», принятое Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.11.2007 г. № 781 // СПС «Гарант». [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/192223/> (Дата обращения: 01.02.2022).
9. Федеральный закон № 38 «О рекламе» от 13 марта 2006 г. // СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_58968/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58968/) (Дата обращения: 01.02.2022).
10. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (далее – КоАП) // СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/) (Дата обращения: 01.02.2022).
11. Федеральный закон № 266-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О персональных данных», отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившей силу части четырнадцатой статьи 30 Федерального закона «О банках и банковской деятельности» от 14.07.2022 // СПС «КонсультантПлюс». [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/) (Дата обращения: 01.02.2022).
12. Бойченко И. С. Модели правового регулирования нейросетей // Образование и право. 2019. № 1. С. 235–237.
13. Киселёв А. С. О необходимости правового регулирования в сфере искусственного интеллекта: дипфейк как угроза национальной безопасности // Вестник МГОУ. Серия: Юриспруденция. 2021. № 3. С. 54–64.

## Bibliography:

1. Zhemerov V. V. Digital human rights: theoretical and practical problems // Questions of Russian justice. 2019. No. 3. pp. 1026–1036.
2. Lantsova A. V., Azarkhin A. V., Karev D. A. Modern problems of information law // International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2021. No.3-1. pp. 182–184.
3. Otnyukova G. D. Mandatory requirements for information security // Bulletin of the O. E. Kutafin University. 2022. No.7 (95). pp. 147–155.
4. Suleymanova K. R. State regulation in the field of information security // Russian entrepreneurship. 2015. No. 16. pp. 87–98.
5. «Data Never Sleeps 6.0» // Information research portal «Domo». The «INFOGRAPHIC» section. [electronic resource]. – URL: <https://www.domo.com/learn/infographic/data-never-sleeps-6> (Accessed: 29.01.2022).
6. Federal Law «On Personal Data» dated 27.07.2006 No. 152-FZ (hereinafter – the Federal Law «On Personal Data») // SPS «ConsultantPlus». [electronic resource]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/) (Accessed: 01.02.2022).
7. Federal Law No. 149-FZ of 27.07.2006 «On information, information technologies and data protection» // SPS «ConsultantPlus». [electronic resource]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/) (Accessed: 01.02.2022).
8. «Regulation on the protection of personal data processed in personal data systems», adopted by the Decree of the Government of the Russian Federation dated 17.11.2007 No. 781 // SPS «Garant». [electronic resource]. – URL: <https://base.garant.ru/192223/> (Accessed: 01.02.2022).
9. Federal Law No. 38 «On Advertising» of March 13, 2006 // SPS «ConsultantPlus». [electronic resource]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_58968/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_58968/) (Accessed: 01.02.2022).
10. The Code of the Russian Federation on Administrative Offenses (hereinafter – the Administrative Code) // SPS «ConsultantPlus». [electronic resource]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/) (Accessed: 01.02.2022).
11. Federal Law No. 266-FZ «On Amendments to the Federal Law «On Personal Data», Certain Legislative Acts of the Russian Federation and the Invalidation of Part Fourteen of Article 30 of the Federal Law «On Banks and Banking Activities» dated 14.07.2022 // SPS «ConsultantPlus». [electronic resource]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/) (Accessed: 01.02.2022).
12. Boychenko I. S. Models of legal regulation of neural networks // Education and law. 2019. No. 1. pp. 235–237.
13. Kiselev A. S. On the need for legal regulation in the field of artificial intelligence: deepfake as a threat to national security // Bulletin of the Moscow State University. Series: Jurisprudence. 2021. No.3. pp. 54–64.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
РЕСУРСЫ РОССИИ

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА

РЭА МИНЭНЕРГО  
РОССИИ

12+

✉ [irr@rosenergo.gov.ru](mailto:irr@rosenergo.gov.ru)

При использовании материалов ссылка на журнал обязательна.  
Перепечатка материалов возможна только с письменного разрешения редакции.  
Позиция и мнение авторов статей может не совпадать с мнением редакции.

## Специальности ВАК:

05.13.17 – Теоретические основы информатики (технические науки),  
05.25.05 – Информационные системы и процессы (технические науки)  
2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации (физико-математические науки)

## Адрес и контакты:

129085, г. Москва,  
проспект Мира, д. 105, стр. 1

## Главный редактор журнала ИРР

Анна Горшкова

Телефон: +7 910 463-53-57

E-mail: [anna.gorshik@yandex.ru](mailto:anna.gorshik@yandex.ru),[gorshkova@rosenergo.gov.ru](mailto:gorshkova@rosenergo.gov.ru)

## Заместитель главного редактора

по подписке, распространению

и продвижению журнала «ИРР»

Виолетта Локтева

Телефон: +7 903 733-72-57

E-mail: [Lokteva@rosenergo.gov.ru](mailto:Lokteva@rosenergo.gov.ru)

## Scientific Editorial Board

**Lobanov I.** – PhD in Law, Rector of the Russian University of Economics G.V. Plekhanov, **Birman N.** – Ph. D., Professor, librarian Information Center of Green library at Stanford University, USA; **Guriev M.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Director of work with state institutions Samsung Electronics in CIS; **Dzegelenok I.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor of National Research University "MPEI"; **Kalenov N.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Director of BEN RAS; **Colin K.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Chief Researcher of the IPI RAS, Honored Worker of Science of the Russian Federation, full member of the International Academy Sciences (Innsbruck, Austria), Russian Academy of Natural Sciences and the International Academy of Sciences of Higher Education; **Levner E.** – Ph. D., Professor, Bar-Ilan University (Bar-Ilan University), Ramat Gan (Israel) and Ashkelon Academic College, Ashkelon (Israel); **Podlesny S.** – Ph. D., Professor, Adviser to the rector, "Siberian Federal University", Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation; **Sotnikov A.** – Dr. Sc. (Phys.-Math.), Professor, Honored Worker of Science of the Russian Federation, Deputy Director of the ISC RAS; **Trusov A.** – D.Sc, Associate Professor, Director of the PermCenter for Scientific and Technical Information (TSNTI) – branch of "REA" Ministry of Energy of Russia; **Tsvetkova V.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Department Informatization of culture and electronic libraries of the Moscow State Institute of Culture and Arts; **Antopolsky A.** – Grand Ph. D. in Engineering, Professor, Chief Researcher of INION RAS; **Lopatina N.** – Ph. D., Head of the Department of Library and Information Sciences, Moscow State Institute of Culture, Leading Researcher, Federal Institute of Industrial Property of Rospatent; **Polyak Y.** – Leading Researcher, Central Economics and Mathematics Institute of the Russian Academy of Sciences

**Редакция журнала**  
Главный редактор журнала «Информационные ресурсы России» – **Анна Горшкова**  
Руководитель научно-редакционного совета – д. т. н., доцент **Александр Трусов**  
Заместитель главного редактора по распространению и продвижению – **Виолетта Локтева**  
Корректор – **Роман Павловский**  
Фотограф – **Иван Федоренко**  
Вёрстка – **Роман Павловский**

## Сайт журнала

[https://rosenergo.gov.ru/information\\_and\\_analytical\\_support/informatsionnie\\_resursy\\_rossii](https://rosenergo.gov.ru/information_and_analytical_support/informatsionnie_resursy_rossii)

## Подписка

Подписку на журнал можно приобрести в офисах «Урал-Пресс», «Ивис», ФГБУ «РЭА» Минэнерго России

По вопросам подписки:

**Виолетта Локтева**

+7 903 733-72-57

Стоимость подписки:

550 рублей за один номер

Отпечатано в ООО «КОНСТАНТА»,

308519, Белгородская область, Белгородский р-н,

п. Северный, ул. Березовая, 1/12

E-mail: [info@konstanta-print.ru](mailto:info@konstanta-print.ru)

Подписано в печать: 31.12.2022



